CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

R.

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

ग्रन्थपरिचयः

श्रीमन्मद्गुरुपादकञ्जयुगलीध्यानं प्रकुर्वन् सदा
स्तुन्वन् विघ्ननिवारणक्षममरं हैरम्बमङ्घ्रिद्वयम् ।
आद्याचार्यमुखारविन्दगलितामाचम्य वाचां सुधां
व्याख्यास्ये विबुधैः खगोलविषयानद्यावधि द्योतितान् ॥

आचार्यार्यभटं नमामि सततं सिद्धान्तविद्यागुरुं
लल्लाचार्यमथो वराहमिहिरं तं ब्रह्मगुप्ताभिधम् ।
साक्षाद्भास्कररूपिणं क्षितिगतं वन्दे ततो भास्करम्
ये सिद्धान्तमनन्तशास्त्रमतुलं चक्रुः पुरा भारते ॥

अयं ग्रन्थो मुख्यतया नवीनखगोलीयविज्ञानप्रतिपादकः। तथापि प्राचीनैराचार्यैर्ये विशेषास्तदीयगोलज्ञानप्रदर्शका गणितकौशलनिरूपकाश्च प्राचीनसिद्धान्तेषु दृश्यन्ते, तेषां विशेषाणां ग्रन्थप्रारम्भे प्राचीनसिद्धान्तग्रन्थे स्थालीपुलाकन्यायेनोपनिबन्धः कृतः। द्वितीयस्कन्धस्तु नवीनमतेन रविचन्द्रग्रहाणां स्थानगतिगणितप्रदर्शको गणितस्कन्धनामकः। तृतीयश्च ब्रह्माण्डस्वरूपवर्णनास्कन्धनामकः साम्प्रतिकदूरदर्शनादियन्त्रसम्पादितज्ञानद्वारा ब्रह्माण्डस्वरूपवर्णनामारभ्य नवीनैः शास्त्रज्ञैः सृष्टिरभूद्वा न वा, कदा बभूव, कथं बभूवेत्याकारकप्रश्नसमाधानपद्धतिं प्रतिपादयति।

येषां पाठकानां गणितं नाभ्यस्तं शास्त्रम्, ते प्रथमतृतीयस्कन्धपाठेन प्राचीनसिद्धान्तविषयान्नवीनशास्त्रविस्तृतिपद्धतिं च समाकलयन्ति। अथ गणिते कृतपरिश्रमा द्वितीयस्कन्धपाठेन तज्ज्ञानं कर्तुं शक्नुवन्ति। ग्रन्थपाठे आभिमुख्यप्रतिपत्तिसिद्ध्यर्थं प्रथमतः प्रथमतृतीयस्कन्धपाठं कृत्वा ततो द्वितीयस्कन्धपाठं कुर्वन्तु पाठकाः।

एतद्ग्रन्थरचनावसरे बहवो विषया बहुभ्यः पूर्वेभ्यो ग्रन्थेभ्यः स्वीकृताः। तादृशग्रन्थकर्तृभ्यो नमोवाकशतं प्रथमतो मम कर्तव्यमिति भावये। अस्य ग्रन्थस्य रचनायां प्रोत्साहकान् उत्तरप्रदेशप्रभुवरान् प्रति कृतज्ञतां निवेदयन् तेषामितोऽधिकं संस्कृतभाषायां ग्रन्थरचनाप्रोत्साहं दातुं भारतीं सम्प्रार्थये।

अथ पण्डितेन्द्रान् साञ्जलिरभ्यर्थये—येऽत्र ग्रन्थे गुणास्तानेव स्वीकृत्य दोषान् क्षमन्तामिति ॥

इत्थं पण्डितविधेयः—
धूलिपालोपाह्वः अर्कसोमयाजी।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

मूल्य. रु. ६५.००
Acc. २२६९३ / 22713

विषयानुक्रमणी

प्राचीनसिद्धान्तस्कन्धः

विषयः	पृ० सं०
वैदिकं ज्योतिर्विज्ञानम्	३
वेदाङ्गज्यौतिषम्	५
आर्यभटीयादिपौरुषग्रन्थप्रस्तावः, ग्रहगणितपद्धतिः	६
पातमन्दोच्चबिन्दुव्यवस्था	७
आर्यभटः	८
लल्लाचार्यः	९
वराहमिहिराचार्यः	१०
ब्रह्मगुप्ताचार्यः,मुञ्जालाचार्यः	११
श्रीपत्याचार्यः, भास्कराचार्यः	१२
कमलाकरः, सामन्तचन्द्रशेखरसिंहः	१३
इतरदेशीयज्योतिर्विज्ञानम्	१४
प्राचीनाचार्योक्तविशेषाणां नवीनभङ्ग्या उपपत्तिः	१७
भास्करोदितसूत्रोपपत्तिः	२०
प्राचीनग्रन्थेषु मन्दफलोपपत्तिः	२२
शीघ्रफलोपपत्तिः	२५
बुधशुक्रयोर्विशेषः	२७
गतिफलव्याख्या	३१
गतेः शीघ्रफलम्	३२
वक्रगतिः, अन्ये विशेषाः, ग्रहाणां चरकर्मसंस्कारः	३३
स्पष्टग्रहान्मध्यग्रहसाधनम्, ग्रहाणां भुजान्तरसंस्कारः, उदयान्तरसंस्कारः	३४
दृक्कर्मसंस्कारः	३६
चान्द्रीयसंस्काराः	३९
पाक्षिकसंस्कारः	४०
त्रिप्रश्नाधिकारविशेषाः	४१

गणितस्कन्धः

खगोलाधिकारः

गोलीयरेखामानं गोलीयत्रिकोणमितिश्च	४५

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri Funding: MIDF

चापीयत्रिभुजानि, त्रिकोणमितिः ४७
समकोणचापीयत्रिभुजानां सूत्राणि ४८
खगोलम्, ध्रुवकाणि ५१
ज्योतिषामाभाषिकं दैनन्दिनभ्रमणम् ५२
आक्षक्षेत्रविषयः ५४
ध्रुवीयनक्षत्राणि ५७
रवेराभासिकी क्रान्तिवृत्ते सांवत्सरिकगतिः ५८
स्पष्टसावननाक्षत्रकालयोर्मध्ये सम्बन्धः, औदयिकसायमिकनक्षत्राणि, परमक्रान्तिसाधनम् ६०
नक्षत्रेषु चन्द्रगतिः ६१

भूम्यधिकारः

भूगोलस्य मण्डलविभजनम् ६२
अहःप्रमाणसाधने सूत्रम् ६४
विरात्रदिनसंख्यागणना ६६
उन्नतिवशेन क्षितिजावलम्बनम् ६७
क्षितिजावलम्बने सूत्रम् ६८
सन्ध्याकालगणितम् ६९
भूमेर्वातावरणवशेन किरणवक्रीभावः ७१
किरणवक्रीभावफलितानि, किरणवक्रीभावे क ध्रुवकसाधनम् ७३
किरणवक्रीभावेणोद्यतो वास्तं गच्छतो वा रवेर्बिम्बविपर्यासः ७४
किरणवक्रीभावेणोदयास्तकालयोर्भेदः, किरणवक्रीभावेण क्षितिजावलम्बने विपर्यासः ७५
अक्षांशज्ञानम् ७६
क्रान्तिवृत्तस्य विषुवद्बिन्दोश्च निर्णयः ७८
विषुवद्बिन्दुस्थाननिर्णये फ्लामूस्टीडस्य विधानम् ८०

ग्रहाधिकारः

ग्रहगतिविषये केप्लरस्य सूत्रत्रयी ८३
केप्लरसूत्रेभ्यो न्यूटनस्य सिद्धान्ताः ८९
घटीयन्त्रीयकालमानम् ९६
कालसंस्कारप्रमाणानयनम् ९७
कालसंस्कारावयवयोर्वृद्धिह्रासधनर्णताविचारः ९९
प्राह्णापराह्णप्रमाणविचारः १००
ऋतुविचारणा १०१
कालमानव्यवहारः १०३

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

नाक्षत्रमाध्यमसावनकालयोः परिवर्तनम् १०३
सौरकुटुम्बम्, बोडस्य सूत्रम् १०६
ग्रहवेगतारतम्यम् १०७
अल्पग्रहयोर्बुधशुक्रयोर्गतिविशेषाः १०८
शुक्रस्य कलाप्रसङ्गः १११
गुरुग्रहविषये शुक्लत्वादिविशेषाः ११२
गुरुग्रहविषये कर्णगणितम्, रविभूकर्णः ११३
वक्रगतिविषयः, स्तम्भे ग्रहद्वयमध्ये रविपृष्ठीयचापः ११४

लम्बनाधिकारः

प्राचीनाचार्याणां लम्बनसाधनम् ११७
लम्बनप्रमाणम् ११८
लम्बनकिरणवक्रीभावयोरौपम्यम्, लम्बनबिम्बप्रमाणयोर्व्यतिकरः ... ११९
याम्योत्तरवृत्तीयवेधेन लम्बनिर्णयविधानम् १२०

चन्द्राधिकारः

चान्द्रनाक्षत्रमासयोः सम्बन्धः १२१
चन्द्रकलाविषयः १२२
कलाविशेषोत्पत्तिः १२३
भूमेः कलाप्रसङ्गः, चन्द्रगोलीयविषयाः १२५
पाक्षिकसंस्कारः १२६
तुङ्गान्तरम् १२७
समुद्रे तरङ्गहेतुः, चन्द्रकलाज्ञाने मीटनस्य सूत्रम् १२८
चन्द्रगोलभ्रमः १२९
सत्यकालिकपूर्णिमाचन्द्रः १३०
शरच्चन्द्रिकाविषयः, देशान्तरज्ञानम् १३१
समुद्रे नौकास्थाननिर्णये सम्नरस्य पद्धतिः १३२
प्रपञ्चयात्रिकस्यैकदिनवृद्धिहानी, कालमानव्यवस्था १३३
विषुवच्चलनोपपत्तिः १३४
अयनांशतर्कः १३६
वार्षिकलम्बनम्, वार्षिकलम्बनकृतविकाराः १४०
क्रान्तिविक्षेपः १४२
क्रान्तिविक्षेपविकाराः, वार्षिकलम्बनक्रान्तिविक्षेपयोः सादृश्यम् ... १४३
क्रान्तिविक्षेपध्रुवकसाधनम् १४४

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

ग्रहणाधिकारः

ग्रहणसम्भवार्थं विक्षेपप्रमाणम् १४५
रविग्रहणे विशेषः, चान्द्रमासप्रमाणनिर्णयः, ग्रहणसम्भवज्ञानम् ... १४८
चन्द्रच्छाया १५१
भूमौ चन्द्रच्छायासञ्चारवेगः, वर्षमध्ये ग्रहणसंख्या १५३
परमसंख्याविचारः १५४
खाल्डियन सिद्धान्तिनां शारोस्नामको ग्रहणपुनरावृत्तिकालः १५४

यन्त्राधिकारः

षष्ट्यंशम् १५५
यन्त्रोपयोजनम्, यन्त्रनिर्माणसूत्रम् १५६
याम्योत्तरवृत्तलग्नवेधकम् १५७
याम्योत्तरवृत्तलग्नवेधकम् १५८
नाडीवृत्तीययन्त्रम् १५९
दिगुन्नतांशकम्, सौरयन्त्रम् १६०
सूक्ष्ममानम् १६१
स्पष्टसावनकालमानम् १६२
दूरदर्शनयन्त्राणि १६३

ब्रह्माण्डस्वरूपवर्णनास्कन्धः

सौरकुटुम्बकथा १६८
धूमकेतवः १७३
उल्काः १७४
सौरकुटुम्बोत्पत्तिकथा १७६
नाक्षत्रं विश्वम् १७८
नेब्युलाः १८०
नक्षत्राणां प्रकाशप्रमाणादिविषयाः १८०
स्वर्गङ्गा १८६
रविबिम्बीयविषयाः १८७
सृष्टिकथा १९०
पिण्डाण्डानां प्रादुर्भावः १९१
परिमितविश्वम् १९३
विश्वस्य परिणामवादः, भौतिकशास्त्रे नवीनविश्वस्वरूपम् १९४

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

खगोलशास्त्रीयविषयसंघाः १९९
वेधशालाः २००
आकर्षणसिद्धान्तीयविषयाः २०३
भूमी रविं परितो भ्रमति, गुरुशन्योर्मध्ये विकर्षसंस्कारः २०७
विकर्षणे कश्चिद्विशेषः २०८
पेलमोर-वेधशालायां वेधक्रमः २०९
शाब्दज्योतिशास्त्रम् २१३
ऐन्स्टयिन् पण्डितस्य सापेक्षसिद्धान्तः २१४
भूमेर्वातावरणम्, अन्तरिक्षम् २१८
भारतीयपञ्चाङ्गपद्धतिः २२१
कृतिकर्तृवंशवर्णनम्, कृतिपतिवर्णनम् २२३
उपयुक्तग्रन्थनामानि २२५
परिभाषा २२७

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

ज्योतिर्विज्ञानम्

प्राचीनसिद्धान्तस्कन्धः

वेदास्तावद्यज्ञकर्मप्रवृत्ता यज्ञाः प्रोक्तास्ते तु कालाश्रयेण।
शास्त्रादस्मात् कालबोधो यतः स्यात् वेदाङ्गत्वं ज्यौतिषस्योक्तमस्मात् ॥

इति भास्कराचार्योक्तरीत्या प्राचीने भारते वर्षे वेदोक्तकर्माचरणविषयेऽर्हकालज्ञानार्थं ज्योतिर्विज्ञानं प्रादुरभूत्। अयमेव विषयो वेदवाङ्मये स्पष्टं दृश्यते बहुषु स्थलेषु यथा—

"ओम् तानि वा एतानि यमनक्षत्राणि यान्येव देवनक्षत्राणि तेषु कुर्वीत यत्कारी स्यात् पुण्याह एव कुरुते। यत्पुण्यं नक्षत्रं तद्वट् कुर्वीतोपव्युषं यदा वै सूर्य उदेति अथ नक्षत्रं नैति यावति तत्र सूर्यो गच्छेत्, यत्र जघन्यं पश्येत्, तावति कुर्वीत यत्कारी स्यात् पुण्याह एव कुरुते।"

इत्येतैर्वाक्यैर्नक्षत्राणां मध्ये कानिचिद्देवनक्षत्राणीति कानिचित् यमनक्षत्राणीति प्रतिपादितानि महर्षिभिः, देवनक्षत्राण्येव पुण्यनक्षत्राणीति, तेषां काल एव पुण्याहमिति च निर्दिष्टम्। बहोः कालाद् एतत्समयपर्यन्तमपि भारते वर्षे नक्षत्राणामेव प्राधान्यमुपदिष्टम्; तेषामुदयास्तशिरोगतकालानां वैशिष्ट्यम्, सूर्याचन्द्रमसोश्च तत्तन्नक्षत्रस्थितयः। तत्रालस्य-विशेषफलं श्रूयते कृष्णयजुर्वेदसंहितायाम्—"कृत्तिकानक्षत्रमग्निर्देवता रोहिणीनक्षत्रं प्रजापति-र्देवता" इति प्रारभ्य सूर्यमार्गस्थितानामित्युक्ते क्रान्तिवृत्तीयानां नक्षत्राणाम् अर्थाच्चन्द्रमार्गस्यापि क्रान्तिवृत्त-समीपस्थत्वाच्चन्द्रमार्गस्थितानाञ्च अधिदेवताः प्रतिपादिताः। अयमेव विषयो वैपुल्येन नक्षत्रेष्टिरिति प्रसिद्धे प्रश्ने व्याख्यातो दृश्यते। अनेनैतदुक्तं भवति—प्रायशः सर्वेष्वपि कर्मसु रविचन्द्रसञ्ज्ञतानां वा गुरुशुक्रादिग्रहसञ्ज्ञतानां वा नक्षत्राणां तत्तत्फलजनकत्वसूचनया खगोले ज्योतिःस्वरूपतया प्रकाशमानैर्नक्षत्रैरेव अस्माकं भारतीयानां कर्माचरणे प्रसक्तिः, न तु शीघ्र-मन्दोच्चसंपातविन्दूनां वा अदृश्यानां गोलीयरेखाप्रसङ्गे कल्पितानामितरबिन्दूनां वा प्रसक्तिः। किमर्थमित्थं नक्षत्राणां वैशिष्ट्यमुपदिष्टमित्याशङ्कायामागम एव प्रमाणम्, फलोपलब्धिरेव वासना इति वक्तव्यम्, अत्र यद्यपि नवीनकालिकपदार्थविज्ञानशास्त्ररीत्या किञ्चिद्वक्तुं शक्यते। नक्षत्रा-न्तर्मण्डलात् 'कास्मिक्'-किरणा इत्युक्ते विश्वकिरणा महाशक्तियुक्ताः प्रतिक्षणं भूमण्डलं स्नपय-न्तीति शृणुमः; 'यक्स्'-किरणाः, गामा-किरणाः, कास्मिक्-किरणा इत्युत्तरोत्तरं बलीयांस-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

स्त्रपुरादिलोहानां गर्भं प्रविश्य सुदूरं गमनक्षमा इति तस्मिन् शास्त्रे सम्यग् विमृष्टम्। तेषां किरणानामुद्भिज्जादिमानवपर्यन्तानां सर्वेषामपि जीवानां जीवितैर्नित्यः संबन्धो यः कश्चिद्वापि स्यादेव। अस्मिन् विषये पदार्थविज्ञानशास्त्रम्, जीवशास्त्रम्, रसायनशास्त्रम्, तैरुपजीव्यं वैद्यशास्त्रञ्च उत्तरस्मिन् काले यदा कदा वापि "यदि चन्द्रः अस्मिन् नक्षत्रे तिष्ठति, अनयोः संगतानां किरणानामीदृशी शक्तिर्दृश्यते" इत्याकारकविमर्शनापद्धतिः संजनयिष्यतीति ज्ञातुं शक्यते; इयमुत्प्रेक्षा। अतीन्द्रियसत्यदर्शिनो महर्षयो मन्त्रद्रष्टारो ये आसन् तेषां वाचो न विप्लुतार्था इति भारतीयानां विश्वासः।

"वेदास्तावद्यज्ञकर्मप्रवृत्ता यज्ञाः प्रोक्तास्ते तु कालाश्रयेण" इत्यस्मिन् विषयेऽमूनि वेदवाक्यानि द्रष्टव्यानि—"संवत्सराय दीक्षिष्यमाणा एकाष्टकायां दीक्षेरन्, एषा वै संवत्सरस्य पत्नी यदेकाष्टकैतस्याम् वा एष एताँ रात्रिं वसति साक्षादेव संवत्सरमारभ्य दीक्षन्ते", "फल्गुनी पूर्णमासे दीक्षेरन्, मुखं वा एतत्संवत्सरस्य·····चित्रापूर्णमासे दीक्षेरन्" इत्यादिवाक्येषु यज्ञकालारम्भः तत्तत्काले कृतश्चेत् तत्तादृशं फलं जनयतीत्याम्नातम्।

अन्यच्च "नामावास्यायां च पौर्णमास्यां च स्त्रियमुपेयात् यदुपेयान्निरिन्द्रियः स्यात्" इत्यादिवेदवाक्यानां पर्वदिनयोः स्त्रिया संगतस्य पुरुषस्य निरिन्द्रियत्वं निर्दिशतां सत्यं नवीनकाले वरीवर्धमानं वैद्यशास्त्रं जीवशास्त्रं वा व्याख्यातुं क्षमं भविष्यत इत्याशां प्राप्नुमः। पूर्वोक्तविषयैरयं परामृष्टोऽर्थः—खगोले समुत्पन्नानां वर्धमानानां च उद्भिज्जादिमानवपर्यन्तानां जीवानां मध्ये नित्यः संबन्धो दृश्यते। चन्द्रकलावृद्धिक्षयौ पुरस्कृत्य मानवमेधासु विकारा दृश्यन्ते। अनध्यायदिनानामियमेवोपपत्तिर्वक्तव्या। उन्मत्तैरमापौर्णमास्योश्चित्तविकाराः प्राबल्येनानुभूयन्ते।

व्यतिषजति पदार्थानान्तरः कोऽपि हेतुर्न खलु बहिरुपाधीन् प्रीतयः संश्रयन्ते।
विकसति हि पतङ्गस्योदये पुण्डरीकं द्रवति च हिमरश्मावुद्गते चन्द्रकान्तः॥

इति भवभूतिमहाकविना वर्णितमिव बहवो विषयाः सन्ति, येषां स्वरूपं महर्षीणामेव मनोगोचरम्। तस्य विचिकित्सा च यदि नवीनैः शास्त्रैः क्रियेत तर्हि तानि लोकोपकारकाणि भवेयुः।

महर्षयः कालज्ञानशास्त्रं वेदाङ्गत्वेन प्रत्यपादयन्। अत्रेदं विचित्रम्—प्राचीन एव काले चैना-बाबिलोन्-ईजिप्ट्-ग्रीस्-नामकदेशेष्वपि ज्योतिर्विज्ञानं प्रथमतस्तत्तत्फलप्रदर्शकत्वेन समुत्पादितमिव दृश्यते। अत्र विषये कस्मिन् वा देशे सिद्धान्तशास्त्रं प्रथमतः संजातम्, कियती तस्य ज्ञानस्य परिमितिः, इदं शास्त्रं पूर्वोक्तेषु देशेषु स्वयमेवोत्पन्नं वा, नो चेद्देशाद्देशान्तरं व्याप्तं वेति विमर्शनीयम्। प्राधान्येन नवीनज्योतिर्विज्ञानविषयकग्रन्थरचनाप्रवृत्तानामस्माकमुपर्युक्तविमर्शनां साकल्येन प्रतिपादयितुं ग्रन्थबाहुल्यभयादवकाशो नास्ति, तथापि सारांशं स्थालीपुलाकन्यायेन तत्र तत्र यथावसरं विषयमवतारयामः।

तत्र प्रथमतः प्राचीनभारतवर्षीयं ज्योतिर्विज्ञानं कीदृशमित्याशङ्कायामुच्यते। अत्र विषये मुख्यतया द्वौ कालविभागौ स्तः—

(१) वेदवाङ्मयदृष्टं ज्योतिर्विज्ञानम्
(२) तदर्वाचीनं ज्योतिर्विज्ञानं चेति।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

तत्रादौ वैदिकं ज्योतिर्विज्ञानम्

वेदवाङ्मये प्रतिपादितज्यौतिषांशान् पुरस्कृत्यैव तात्कालिकज्योतिर्विज्ञानं स्थायि निर्णेतुं नहि समीचीनम्। कुत इति चेत्? वेदेषु य एव विषयाः कर्मकालज्ञाने आवश्यकीभूतास्त एव प्रतिपाद्यन्ते, नेतरे गणितविषयाः। अतः कारणात् तदानीन्तने काले गणितपद्धतिर्वा, पञ्चाङ्गरचनापद्धतिर्वा, यन्त्रोपकरणादिकं वा इत्यादिविषया अस्माकं तिरोहिता एव।

अत्र मानवजातिपरिणामवादरताः पाश्चात्त्यपण्डिताः केचित् मन्त्रकर्तॄन् सामान्यपुरुषानेव प्रकल्प्य तदानीन्तने काले ज्योतिर्विज्ञानं सूर्याचन्द्रमसोर्गतिवशादानीत-तिथिनक्षत्र-ज्ञानमात्र-पर्यवसन्नत्वान्नातिपरिणतमिति ब्रुवन्ति। अत्र विषये मन्वते प्राच्यपण्डिताः किमित्युक्ते मन्त्रद्रष्टारो वसिष्ठादयो महर्षयोऽतीन्द्रियज्ञानवन्तः क्रान्तदर्शिनस्तत्त्ववेत्तारस्ते सर्वज्ञा एव।

आविर्भूतप्रकाशानामनुपप्लुतचेतसाम् ।
अतीतानागतज्ञानं प्रत्यक्षान्न विरुद्ध्यते ॥
अतीन्द्रियानसंवेद्यान् पश्यन्त्यार्षेण चक्षुषा ।
ये भावान् वचनं तेषां नानुमानेन बाध्यते ॥

इति हि तेषां मतम्। अत्र तर्क्यमाणे विषये उपर्युक्तरीत्या वेदवाङ्मयप्रतिपादितज्यौतिषांशानेव पुरस्कृत्य तात्कालिकज्योतिर्विज्ञानं स्थायि निर्णेतुं नोचितम्, उपर्युक्तकारणवशात्। अन्यच्च वेदवाक्यार्थो बहुषु स्थलेषु दुरूहः सत्स्वपि वेदशास्त्रेषु। कुत इत्युक्ते भाष्येषु बहुषु स्थलेषु पदे पदे प्रयुक्तयद्वापदेन भाष्यकाराणामपि वेदार्थः कालगर्भे लीयमानोऽनन्वितो दूरीभूत एवेति केषाञ्चिदभिप्रायः। तथापि स्थितस्य गतिश्चिन्तनीयेति न्यायेन यावदुपलब्धि वेदार्थविषया विचिकित्स्यन्ते चेत् केचिद्विषयाः स्पष्टीभविष्यन्ति। त इमे—

(१) ध्रुवनक्षत्रस्य स्थिरत्वं प्रतिपादितम्। "ध्रुवक्षितिः ध्रुवयोनिर्ध्रुवमसि ध्रुवतः स्थितं त्वं नक्षत्राणां मेथ्यसि समापाहि पृतन्यतः" अमुमेव मन्त्रं मनसि कृत्वा आर्यभटेनोक्तम्—"मेधीभूता खमध्यस्था" इति। मेधिनाम पशुबन्धनोपयोगि काष्ठम्। यथा पशुः मेधिना बद्धः सन् तत्परितस्तुल्यदूरे भ्रमति, तथैव ध्रुवं परितस्तुल्यदूरे सर्वाण्यपि नक्षत्राणि भ्रमन्ति, ध्रुवनक्षत्रन्तु ध्रुवमेव तिष्ठति।

(२) "यत्सांमेध्ये विषूवान् संपद्यते"। विषुवं नाम समरात्रन्दिवकालः। यदा सूर्यः क्रान्तिविषुवद्वृत्तसंपातबिन्दू प्रविशति तदा सर्वेष्वपि देशेष्वहोरात्रे समाने भवतः। अनेन विषुवद्दिनज्ञानेन विषुवद्बिन्दुज्ञानं भवतु। किन्तु विषुवद्बिन्दोश्चलनं नोक्तम्। खगोले द्विशततिवर्षेषु एकमेवांशं गच्छतोर्विषुवद्बिन्द्वोश्चलनं यदि तत्र ज्ञातं भवति, तर्हि तेषां ज्योतिर्विज्ञानं महत् स्थायित्वमधिजगामेति वक्तुं शक्यते। विषुवद्बिन्दुचलनं यद्यपि जालाचार्यादिभिः प्रतिपादितम्, किन्तु वेदवाङ्मये प्रोक्तं वा न वेति विमर्शनायां नोक्तमेवेति वक्तव्यम्। उक्तेरवसरोऽपि तत्र नास्ति।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अत्र प्रकरणे लोकमान्यैः तिलकमहाशयैः किञ्चिदुक्तं कृष्णयजुर्वेदसंहितायाम्—"फल्गुनीपूर्णमासे दीक्षेरन्, मुखं वा एतत्संवत्सरस्य" इत्युक्त्वा पुनः "चित्रापूर्णमासे दीक्षेरन् मुखं वा एतत्संवत्सरस्य" इत्युक्तेः संवत्सरारम्भकं यद्विषुवद्दिनं तत् कदाचित् चित्रापौर्णमास्याम्, कदाचित् फल्गुनीपौर्णमास्यामपि बभूवेत्युक्त्या विषुवद्बिन्दोः पश्चाच्चलनवशेन ऋतुप्रारम्भकालः पश्चान्नीयत इति वेदकालिका आर्या बुबुधुरित्युक्तम्।

अत्र प्रकरणवशेन किञ्चिदुच्यते—अमुमेव विषुवद्बिन्दुचलनविषयं पुरस्कृत्य "एता ह वै कृत्तिकाः प्राच्यै दिशो न च्यवन्ते" इत्यादिवेदवाक्यपरिशीलने कृत्तिकानां प्राचीदिगुदयनसिद्ध्यर्थं सैद्धान्तिकोपपत्त्या तासां विषुवद्बिन्दुस्थितिः सिद्ध्यति। अनेन यस्मिन् काले विषुवद्बिन्दुः कृत्तिकास्वतिष्ठदिति विलोमगणनायां वेदकालः षट्सहस्रवर्षेभ्यः प्रागासीदिति निर्णीतम्। अत्र विषये तिलकमहाशयैः—"वेदकालेषु विषुवद्बिन्दुर्मृगशीर्षे आसीदिति निर्णेतुं शक्यते। अतो वेदकालोऽष्टसहस्रवर्षेभ्यः प्रागासीत्" इत्यमन्यत।

किन्त्वत्र वेदे विषुवद्बिन्दोश्चलनगतिर्नोक्ता। उक्तेरवसरोऽपि नास्ति। अतस्तस्मिन् काले विषुवद्बिन्दुचलनगतिर्ज्ञाता न वेति निर्णेतुं न शक्यते।

(३) अन्यच्च, सौरचान्द्रमानयोरन्तरं वेदकाल एव ज्ञातमिति तिलकमहाशयैः प्रतिपादितम्। तद्यथा—कालमानानां सिद्धान्तप्रसिद्धानां नवसंख्यानां मध्ये सर्वेष्वपि देशेषु प्रायशः स्वीक्रियमाणे सौरमानं चन्द्रमानं चेति द्वे माने। सौरमानं च निरयनसौरमानं सायनसौरमानं चेति द्विविधम्। सूर्योऽश्विनीमारभ्य पुनरश्विनीपर्यन्तं यावता कालेन गच्छति तावान् निरयनसंवत्सरः। स एव सूर्यो विषुवद्बिन्दुमारभ्य पुनर्विषुवद्बिन्दुपर्यन्तं यावता कालेन गच्छति तावान् सायनसौरसंवत्सरः। विषुवद्बिन्दोः स्वल्पगतिकत्वाद् इमौ वत्सरौ किञ्चिद्भिन्नौ। चान्द्रसंवत्सरो नाम द्वादशभिश्चान्द्रमासैः पूर्णः। चान्द्रमास इत्युक्ते अमावास्यामारभ्य पुनरमावास्यापर्यन्तं मध्यवर्ती कालः। दर्शपूर्णमास्योर्वेदक्रतुषु मुख्यतया गृह्यमाणत्वाच्चान्द्र एव वेदोद्दिष्टो वत्सरः। सौरचान्द्रवर्षयोरन्तरं किञ्चिन्न्यूनं द्वादशदिनात्मकम्। इदमन्तरं यदा चान्द्रमासतुल्यं भवति तदा तदधिकमास इति व्यवस्थया तं शुभकर्मबाह्यं कृत्वा पञ्चाङ्गेषु तथा प्रतिपादयन्ति। यथा सौरचान्द्रान्तरं मासपूर्णं सत् कर्मबाह्यं कृतं तथैव प्रतिसंवत्सरमेतदन्तरं द्वादशदिनात्मकं श्रौतकर्मबाह्यं कृतमित्यधिकमास इति तेषु दिनेषु वेदक्रतूनामकार्यत्वात् क्रतूपयोगिवस्तुसंचयः कर्तव्य इति काचिद् व्यवस्था विद्यते।

अत्रायं परामर्शः—वेदवाङ्मयम्, तत्रापि वेदशिरांसीति प्रतिपादिता या उपनिषदस्तस्य तासां च ये द्रष्टारो महर्षयस्तेषां किञ्चिन्मात्रश्रद्धया ज्ञेयं सौरचान्द्रमानयोरन्तरं यस्य कस्यापि सामान्यपुरुषस्यापि ज्ञानविषयं तेषां ज्ञातं न वेति मीमांसित्वा तेषां ज्ञातमेव स्यादिति सिद्धान्तीकरणे महर्षीणां गौरवहानिरेवेत्यस्माकमभिप्रायः। अत्र प्रकरणे वेदकाले ग्रहा एव न ज्ञाता इत्युक्तवन्तं कञ्चिद् विमर्शकं समाधास्यन्तस्तिलकमहाशया ग्रहा ज्ञाता एवेति स्पष्टीचक्रुः। सोऽप्यनवसरप्रयास एव, कुत इति चेत् खगोले देदीप्यमानानां ग्रहाणामवलोकनं ग्राम्यैरपि पुरुषैः क्रियते। तेषां गतिश्चावगम्यते। तत्र तेषामभिज्ञानं वेदकाले नासीदित्युक्तिरपि हास्या-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

स्पदैव। कथं तर्हि ग्रहाणां पुनः पुनः स्पष्टतयोदाहरणं वेदेषु न कृतमित्याशङ्कायां प्रारम्भ एव समाधानमस्माभिरुक्तम्, किमित्युक्तेऽलौकिकपारमार्थिकविषयेषु प्रवृत्तानां वेदवाक्यानां तादृशैर्लौकिकैर्विषयैः प्रसङ्ग एव न स्यात्। तथापि प्रसङ्गवशेन शुक्रबृहस्पती ग्रहौ वेदे उदाहृतावेवेति तिलकमहाशयैर्निर्णीतमित्यलम्।

अथ वेदाङ्गज्यौतिषम्

हित्वा वेदवाङ्मयप्रतिपादितज्योतिर्विषयान् कृते परामर्शे तदर्वाचीनग्रन्थानां तत्रादावस्माकं श्रुतिपथं गच्छति कश्चित् संप्रदायः—अष्टादश महर्षयः प्राचीने भारते वर्षे वेदचक्षूरूपं सिद्धान्त-होरा-संहितारूपं स्कन्धत्रयात्मकं ज्योतिःशास्त्रं प्रावर्तयन्निति। तेषां नामानि कश्यपेन उदाहृतानि—

सूर्यः पितामहो व्यासो वसिष्ठोऽत्रिः पराशरः।
कश्यपो नारदो गर्गो मरीचिर्मनुरङ्गिराः॥
लोमशः पौलिशश्चैव च्यवनो यवनो भृगुः।
शौनकोऽष्टादशैते ये ज्योतिश्शास्त्रप्रवर्तकाः॥

अत्राचार्याणां नामग्रहणे पराशरसंहितायां नारदसंहितायां यद्यपि पाठभेदौ वर्तेते, अथैतेषामाचार्याणां समयादिनिरूपणं तत्तद्रचितसिद्धान्तानामलाभेऽतीव दुष्करम्, अतस्तेषां महर्षीणां विषये निरालम्बचर्चां विहाय उपलब्धग्रन्थानामेव कर्तॄन् पुरुषान् अधिकृत्य यत्किञ्चित् परामृशामः। तत्रादौ वेदाङ्गज्यौतिषमिति कश्चिद् ग्रन्थो वर्तते महात्मना लगधेन प्रवर्तित इति प्रतिपादितः। यद्यपि याजुषमार्चे चेति वेदाङ्गज्यौतिषं द्विविधं प्रसिद्धं वैदिकलोके। यथा वेदस्तथैवेदमद्यापि कण्ठे वर्तते बहूनां वेदपण्डितानाम्। तत्रार्चज्यौतिषमेव लगधनामोदाहृतं न याजुषे। तथापि ग्रन्थद्वयेऽपि प्रतिपादितानां विषयाणां किञ्चिदेव भिन्नत्वाद् उभयमपि लगधसंबन्धीति वक्तुं शक्यते। तत्रोपनिबद्धानामंशानां मध्ये मुख्या इमे। पञ्चसंवत्सरात्मकं युगमित्यभिहितम्। एकस्मिन् वत्सरे षष्ट्यधिकत्रिशतीमितानि सौरदिनानि वर्तन्ते। पञ्चवर्षात्मकयुगारम्भो यदा धनिष्ठानक्षत्रसहितौ सोमार्कौ स्वराक्रमेते। सूर्याचन्द्रमसौ श्रविष्ठादौ उदीचीं प्रपद्येते। सार्पार्धे च दक्षिणामुदग्दक्षिणायने माघश्रावणयोर्भवतः। षष्टिः सौरमासाः, द्विषष्टिश्चान्द्राः, क्षयाहास्त्रिंशत्।

अत्रायं परामर्शः—एकस्मिन् वत्सरे यदि षष्ट्यधिकत्रिशतीमितान्येव दिनानि चेद् इयं व्यवस्था साम्प्रतोपलब्धस्य वर्षस्य सपादपञ्चदिनाधिकस्य विरुद्धमिव दृश्यते इत्याशङ्कायां पश्यत गोलॅक्-नाम्ना आङ्गलपण्डितेन इतः पूर्वमेव रचितं ग्रन्थम् "सघटन्तो गोलाः" इति क्रीष्टात् पञ्चाशदधिकसप्तदशशतवर्षेभ्यः पूर्वं कुजमण्डलं भूगोलस्य अत्यन्तसमीपे गच्छत् पृथिव्यां तीव्रकल्लोलं प्रलयसंकाशमकरोदिति, ततः परं सूर्यं परितो भ्रमतो भूगोलस्य कक्षैव विपरिणतेति। वर्षप्रमाणं पूर्वं षष्ट्यधिकत्रिशतीमितदिनतुल्यमेवेति, परं पञ्चभिरधिकीकृतमिति। इदं विचार्य पूर्वं ग्रन्थेषु प्रतिपादितान् विषयान् स्थूलतया मन्वाना विमर्शकास्तत्तादृशा. विषयास्तत्तत्कालोप-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

लब्धा भवेयुरिति, तेषु ग्रन्थेष्वितोऽधिकं बद्धादरा भवेयुरिति मन्महे। अमुमेव विषयं मनसि कृत्वा वराहमिहिराचार्येण भणितम्—

आश्लेषार्धाद्दक्षिणमुत्तरमयनं रवेर्धनिष्ठाद्यम्।
नूनं कदाचिदासीद्येनोक्तं पूर्वशास्त्रेषु॥
साम्प्रतमयनं सवितुः कर्कटाद्यं मृगादितश्चान्यत्।
उक्ताभावो विकृतिः प्रत्यक्षपरीक्षणैर्व्यक्तिः॥ इति।

अन्यच्च, वेदाङ्गज्योतिषे ग्रहगणितं वा ग्रहणगणितं वा नोच्यमानं दृष्ट्वा तस्मिन् काले ग्रहगणितं नाजागरीदिति वक्तुं नोचितम्। तस्य वेदोक्तकर्मविषयककालज्ञानैकप्रतिपादकत्वाद् इत्यलम्।

साम्प्रतोपलब्धानां भारतीयसिद्धान्तशास्त्रे मुख्यानां पौरुषग्रन्थानां प्रस्तावः

ग्रहगणितपद्धतिः

अथ आर्यभटादिभिः प्राचीनाचार्यैर्भारतीयसिद्धान्तशास्त्रनिर्माणावसरे स्वीयप्रतिभाद्योतका ये ये विशेषाः प्रतिपादितास्तान् सर्वान् साकल्येन ज्ञातुं प्रथमतस्तैरवलम्बिता ग्रहगणितपद्धतिर्बोद्धव्या। सा च एवंविधा—यो ग्रहो यस्मिन् काले यत्र तिष्ठतीत्याकारकज्ञानसंपादनाय यावती ग्रहगणितपद्धतिरुद्दिष्टा खलु, तस्मिन्नर्थे प्रथमतः सर्वेषां ग्रहाणां मध्यगतयो वेधेन बहुकालगतेन बहुना प्रयासेन च निर्णीताः। मध्यगतिर्नाम ग्रह एकेन दिनेन आकाशे स्थिराणि नक्षत्राण्युद्दिश्य कियद्दूरं सामान्यतो गच्छति तावता रविः कस्मिंश्चिद्दिने भागाधिकदूरं गच्छतु, अन्यस्मिन् दिने भागाल्पदूरं गच्छतु, किन्तु एकस्मिन् वत्सरे सपादपञ्चषष्ट्यधिकत्रिशतीदिनात्मके षष्ट्यधिकत्रिशतीभागमितं चक्रं भुनक्तीति ज्ञानेन एकेन दिनेन त्रैराशिकविधया नवपञ्चाशत्कला अष्टौ विकलाश्च गच्छतीति यत् सैव रवेः दैनन्दिनी मध्या गतिः। इत्थमेव सर्वेषां ग्रहाणां मध्यगतय आचार्यैः प्रथमतो निर्णीताः। ततस्ते यावता कालेन सर्वे चापि ग्रहा नक्षत्रचक्रादिबिन्दुभूतामश्विनीमारभ्य संपूर्णभ्रमणानि कुर्वन्तोऽग्रकाले तत्तत्स्थानेषु स्थिता भवन्तीति विलोमगणितेन निर्णीय तावन्तं कालं महायुगमिति खचतुष्करदार्णव-(४३२००००) संवत्सरमितं नाम चक्रुः। अनेनैतदुक्तं भवति—एकस्मिन् महायुगे सर्वे चापि ग्रहा अश्विनीमारभ्य स्वीयया मध्यगत्या गच्छन्तः पुनर्महायुगान्ते तस्यामेवाश्विन्यां समाविशन्ति। अपि च, कृते त्रैराशिके वर्तमानकाले तत्तत्स्थानेषु तिष्ठन्ति। अन्यच्च, मध्यग्रहाणां स्पष्टीकरणावसरे कल्पिताः पातमन्दोच्चादयो बिन्दवश्च अत्यल्पया गत्या नक्षत्रेषु भ्रमन्तीति निर्णीतम्। तेषामपि बिन्दूनां गतयो निर्णीताः। तेऽपि बिन्दवो यस्मिन् काले ग्रहैः साकमश्विन्यादावतिष्ठन्निति कृते गणिते साधितः कालः कल्पनामकः सहस्रमहायुगपरिमितः। अर्थात् कल्पादौ सर्वे ग्रहास्तेषां च पातमन्दोच्चादिबिन्दवः सर्वेऽपि अश्विन्यादिबिन्दावासन्निति फलितम्। अपि च, कल्पे तेषां संपूर्णा भगणा भवेयुः। भगणकालश्च ग्रहा यावता कालेन अश्विनीमारभ्य पुनरश्विनीपर्यन्तं गच्छन्ति तावान् कालः।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

पातमन्दोच्चबिन्दुव्यवस्था

संवत्सरे रविर्येन मार्गेण गच्छति नक्षत्रेषु तन्मार्गं क्रान्तिवृत्तमभिधास्यन्ति। चन्द्रस्य इतरेषां ग्रहाणां च पन्थानः क्रान्तिवृत्तानि किञ्चिद्भिन्नानि मण्डलानि तेषां क्रान्तिवृत्तेन यत्र संपाताः, ते बिन्दवः पाता इत्यभिधीयन्ते। अथ मन्दोच्चाः। अत्र विद्यते नवीनगणितपद्धतेः प्राचीनपद्धतेश्च भेदः। 'कोपर्निकस्'नाम्ना क्रीष्टानन्तरमेकादशतमशताब्दे निर्णीतं ग्रहाः सर्वे सूर्यं परितो भ्रमन्तीति। भूमिरपि तेषां मध्ये एको ग्रह इति, भूमिं परितः भ्रमन् चन्द्रो उपग्रह इति च। अयमेव विषयो विपुलतया 'केप्लरा'ख्येन षोडशतमशताब्दे त्रिभिर्ग्रहगतिसूत्रैः प्रतिपादितः। सर्वेषामपि ग्रहाणामुपग्रहाणां च पन्थानो नहि साक्षाद् वृत्तानि, किन्तु दीर्घवृत्तानीति। दीर्घवृत्तस्य यौ केन्द्रस्य उभयपार्श्वयोस्तुल्यदूरे विद्यमानौ नाभीत्याख्यातौ, तयोरेकस्मिन्नाभौ रविर्विद्यत इति। चन्द्रविषये भूमिर्नाभौ विद्यत इति तत्र प्रथमसूत्रार्थः। केप्लरस्य सूत्राणामुपपत्तिं कल्पयन् 'न्यूटनः' प्रत्यपादयत् किमित्युक्ते रविर्ग्रहान् आकर्षन् ताना-त्मानं प्रदक्षिणीकारयतीति, कथं तर्हि आकृष्टा ग्रहाः रविं प्रति गच्छेयुः, कथं दीर्घवृत्तेषु भ्रमन्तीति आशङ्कायाम्, तेषां सृष्टिकाले स्वयं सिद्धानां गतीनां सद्भावेन तथा वृत्तेषु गच्छेयुरिति सिद्धान्ति-तम्। गत्यभावे तावद् रविमेव गच्छेयुः। गतिबलेन आकर्षणं प्रतिघण्टातो नापि दूरं गन्तुं समर्था दीर्घवृत्तेषु भ्रमन्तीति। नाभिबिन्दौ विद्यमानस्य रवेर्यस्मिन् बिन्दौ ग्रहोऽत्यन्तापकृष्टः स बिन्दुर्मन्दोच्चमित्यभिहितम्। तथैव भूमिं परितो भ्रमतश्चन्द्रस्यापि मध्यगत्या आनीतो मध्यग्रहः उपपत्त्या वृत्त एव भ्रमति। तस्य च खगोले दृक्सिद्धस्य स्पष्टग्रहस्य च अन्तरं यद्विद्यते तदन्तर-साधनाय आचार्याः प्रायतन्त। सूर्यचन्द्रविषये एतदन्तरं मन्दफलमित्याचख्युः। इतरग्रहविषये तद् मन्दफल-शीघ्रफल-सम्मिश्रमिति। अत्रोपपत्तिः संपूर्णतया अग्रे वक्ष्यते। किन्तु प्राचीननवीन-मतभेदप्रदर्शनार्थं किञ्चिद्वक्ष्यामः। रविं परितो भ्रमति भूर्नवीनपद्धत्या। अस्मासु भूपृष्ठे वर्तमा-नेषु भूमिं स्थिरां प्रकल्प्य रविरेव भ्रमतीति वक्तुं शक्यते। अतो भूमिर्दीर्घवृत्तनाभौ तिष्ठति। रविर्दीर्घवृत्ते भ्रमति। चन्द्रस्तावद् धरया आकर्षणेन धृतः सन् धरां परितो दीर्घवृत्ते साक्षादेव भ्रमति। धरा च नाभिस्थाने तिष्ठति। अतो रविचन्द्रावुभावपि भूमिं परित एव भ्रमत इति सिध्यति। इतरे ग्रहास्तावद् रविं परितो भ्रमन्ति दीर्घवृत्तेषु। रविश्च तेषां नाभौ विद्यते। तेषां मध्ये भूमिरेका। अनेन ग्रहा भूमिं परितो न भ्रमन्ति। अतस्तेषां कदाचिद् वक्रता कदाचित् स्तब्धत्वमित्यादिकं सिध्यति। भूपृष्ठविद्यमानानामस्माकं तस्माद् मध्यगत्या वृत्ते भ्रमतः स्पष्टया इत्युक्ते वास्तविक्या गत्या दीर्घवृत्ते भ्रमतो ग्रहस्य अन्तरं गणितकलितं मन्दफलं नाम चक्रुः। अतः "चन्द्रसूर्यौ स्फुटौ स्यातां मान्देनैकेन कर्मणा" इति यदुक्तं प्राचीनगणिते तन्नवीनगणितेनापि उपपन्नम्। इतरग्रहविषये तावद् वृत्ते भ्रमतो ग्रहात् दीर्घवृत्तस्थं ग्रहं साधयितुं यदुपदिष्टं मान्द-फलं तद् ग्रहं सूर्यनाभिकं दीर्घवृत्तस्थं साधयति। तादृशं ग्रहं पुनर्भूपृष्ठस्थद्रष्ट्रपेक्षया दृक्सिद्धं कर्तुं सूर्यनाभिकग्रहस्य द्रष्टृकेन्द्रकग्रहस्य यावदन्तरं तत् शीघ्रफलमित्याचख्युराचार्याः। मान्दफलसाधने मध्यग्रहस्य दीर्घवृत्ते विद्यमानस्य नाभेर्दूरापकृष्टबिन्दोर्मन्दोच्चस्य मध्ये यावदन्तरं तदपेक्षितं मन्दकेन्द्रमित्यभिहितं च। शीघ्रफलसाधने मन्दफलेन संस्कृतस्य मन्दस्पष्टग्रहस्य, इत्युक्ते सूर्यनाभिक-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

दीर्घवृत्तस्थस्य ग्रहस्य, सूर्यस्य च मध्ये यावदन्तरं तदपेक्षितं शीघ्रकेन्द्रनामसंज्ञितं च। मन्दकेन्द्रेण यथा मान्दफलं साध्यते, तथैव शीघ्रकेन्द्रेण शीघ्रफलं साध्यत इत्यर्थः। मध्यग्रहात् स्पष्टग्रहसाधनं स्पष्टीकरणमित्यभिधास्यन्ति। इयं स्पष्टीकरणपद्धतिरग्रे साकल्येन प्रतिपाद्यते। प्राचीननवीनमतयोर्भेदोऽपि प्रदर्श्यते। किन्तु मुख्यतया विद्यमानो भेदोऽद्य परिभाषितव्यः। नो चेद् आचार्यपरम्परया उत्तरोत्तरं प्रतिपादिता गणितविशेषा न बुध्यन्ते। सोऽयं भेदः—

भूमेर्मध्यं खलु भवलयस्यापि मध्यं यतः स्यात्
यस्मिन् वृत्ते भ्रमति खचरो नास्य मध्यं कुमध्ये।
भूस्थो द्रष्टा नहि भवलये मध्यतुल्यं प्रपश्येत्
तस्मात्तज्ज्ञैः क्रियत इह तद्दोःफलं मध्यखेटे॥

इति भास्कराचार्योक्तरीत्या प्राचीनगणिते आचार्यैः स्पष्टग्रहः वृत्त एव भ्रमतीति, किन्तु तस्य वृत्तस्य केन्द्रं भूमध्ये पततीत्युक्तम्। अत्रोपपत्तिः प्रतिवृत्तभङ्ग्या नीचोच्चवृत्तभङ्ग्या इति च द्वाभ्यां भङ्गीभ्यां प्रदर्शिता। अनया भङ्ग्या साधितं फलं यद्यपि नवीनवृत्तभङ्गीसाधितेन समं भवति ईषद्वैषम्येण। प्राचीनैः ग्रीस्देशीयैश्च इयमेव नीचोच्चवृत्तभङ्गी प्रदर्शिता। अतः प्राचीनकाले सिद्धान्तो देशाद्देशं व्याप्त इति वक्तुं शक्यते, तत्तथास्तु।

अथ मन्दफलसाधने यदभिहितं मन्दोच्चम्, चन्द्रविषये तस्य मन्दोचस्यापि प्रतिवत्सरं भिन्नभिन्नं स्थानमभिज्ञातमाचार्यैः, तस्य गतिश्च सूक्ष्मं साधिता। चन्द्रमन्दोच्चस्य यथा विद्यते गतिस्तथैवेतरेषामपि ग्रहाणां मन्दोच्चानां गतयो विद्येरन्। ताः कियत्य इत्याशङ्क्य कल्पादौ मन्दोच्चान्यपि ग्रहैः साकमश्विन्यादौ तस्थुरिति संभाव्य साम्प्रतिकस्थानस्थित्यर्थं कियत्यस्तेषां वार्षिकगतयो भवेयुरिति कुट्टकोक्तविधिना विलोमगणितेन तेषां गतीः सिषिधुराचार्याः। अत्र विषये नवीनैराक्षिप्यते—ग्रहाः सर्वेऽपि पातमन्दोच्चसहिताः कल्पादावश्विन्यादावतिष्ठन्नित्यत्र न किमपि मानम्। कल्पकालश्च तत्तद्ग्रहणभगणकालानां पूर्णाङ्कवृत्त्या कल्पितः, न तु वास्तविकः। अतश्चन्द्रमन्दोच्चं हित्वा इतरग्रहमन्दोच्चानां गतयो न दृक्सिद्धा इति। अत्र इतरमन्दोच्चानां गतयोऽत्यल्पा वर्षशतेनापि नोपलभ्यन्ते। अतस्तेषां गतयो दृग्विरुद्धा अपि गणितक्रमं न बाधन्त इत्यवगन्तव्यम्।

आर्यभटः

अयं साम्प्रतिकदृष्ट्या भारतवर्षे सिद्धान्तशास्त्रस्य मूलपुरुष इति वक्तव्यम्। "आचार्याणां पदवीं ज्योतस्त्या ज्ञातया यतो याति" इति भास्करोक्तिं पुरस्कृत्य आचार्यपदं प्रथमत आर्यभटमन्वेति। अत एव तं पदे पदे शत्रुमिव विमृशन्नपि ब्रह्मगुप्तः स्वीयं खण्डखाद्यमाचार्यार्यभटतुल्यफलं व्यरचत्, नान्यथा कर्तुं प्राभवच्च।

षष्ट्यब्दानां षष्टिर्यदा व्यतीतास्त्रयश्च युगपादाः।
त्र्यधिका विंशतिरब्दास्तदेह मम जन्मनोऽतीताः॥

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

इत्यार्यभटेनैव स्वीयं जन्म वसुनवाग्निमिते शाकेऽभूदिति गदितम्। "कुसुमपुरेऽभ्यर्चितं ज्ञानम्" इत्युक्तत्वात् सम्प्रति पटनानाम्ना प्रसिद्धे नगरे तेन ग्रन्थो व्यरचीति ज्ञायते। तेन ग्रन्थे यत्र कुत्रापि शकचर्चा न कृता, प्रायः शकप्रचारस्तस्मिन् समये यावद्भारतवर्षे नासीदिति वक्तव्यम्। भूमिः स्वस्या ध्रुवकक्षामवलम्ब्य प्रदक्षिणं भ्रमतीति वक्तुमार्यभट एव प्रथम इति वक्तव्यम्,

अनुलोमगतिर्नौस्थः पश्यत्यचलं विलोमगं यद्वत्।
अचलानि भानि तद्वत् समपश्चिमगानि लङ्कायाम्॥

इति श्लोकस्य स्पष्टं तदर्थप्रतिपादनात्। यद्यप्यमुमर्थं खण्डयन्तो द्वित्राः श्लोकास्तस्मिन्नेव ग्रन्थे दृश्यन्ते। तेऽप्यव्याख्यातृभिः प्रक्षिप्ता इति मन्तव्यम्, व्याख्यानेष्वमूलानां दोषाणां दृश्यमानत्वात्। आर्यभटेन बुधशुक्रयोर्विलक्षणं स्फुटीकरणमुक्तम्।

लल्लाचार्यः

आर्यभटानन्तरं तच्छिष्याणामग्रणीर्लल्लाचार्यः 'शिष्यधीवृद्धिदम्' इति कश्चिद् ग्रन्थं नखाब्धिशके (४२०) अरचयत्। अर्वाचीन-सिद्धान्तग्रन्थरचनायामयमादर्शग्रन्थ इति वक्तव्यम्। यतो ह्यमुं ग्रन्थं मनसि कृत्वा भास्कराचार्येण सिद्धान्तशिरोमणी रचितः। शिष्यधीवृद्धिदे ग्रहगणितकर्म सम्यगुपदिष्टम्। आर्यभटतन्त्रात् तात्कालिकप्रचारिततन्त्रेभ्यश्च बहवो विशेषा लल्लेन प्रदर्शिताः स्पष्टाधिकारस्य ३६-३७ श्लोकयोः—

केचिद्वदन्ति बुधशुक्रपरिस्फुटत्वं
मध्यान्मृदूच्चरहिताद् मृदुना फलेन।
शीघ्रोच्चमध्यरहिताच्चलसंज्ञितेन
संसाधितेन सकलेन सकृद्विदध्यात्॥
भानोः फलेन परमेण दलीकृतेन
स्पष्टो भृगुर्विरहितोऽतिपरिस्फुटः स्यात्।
सूर्योच्चवर्जितशशाङ्कजशीघ्रतुङ्गा-
जातेन भास्करफलेन कुजोऽर्कवच्च॥ इति।

बुधशुक्रयोः कुजस्य विलक्षणस्पष्टीकरणमभिहितम्। मध्यमाधिकारान्ते च चन्द्रमन्दोच्चे इतरग्रहशीघ्रोच्चेषु चार्यभटमतानुसारेणागतेषु बीजसंस्कार उपदिष्टः। दृक्सिद्धये बीज-संस्कारोपदेशायायमेवारम्भः। अयं बीजसंस्कारः कथमावश्यकीभूत इति तर्क्यमाणे तत्र हेतू संदृश्येते।

(१) ग्रहाणामुपदिष्टासु मध्यगतिषु कालक्रमेण सूक्ष्मान्तरं स्थूलतया परिणतं भवति।

(२) ग्रहाणां विषये मध्यखेटानां दृक्सिद्धानां च यावदन्तरं शीघ्रमान्दफलसम्मिश्रं तस्य शैघ्र्येण मान्दत्वेन च विभजने क्रियमाणे आचार्यैस्तयोः शीघ्रमान्दफलयोरन्तरमपतत्। तदन्तर-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

परिष्करणाय यदुपदिष्टं बीजं सत् स्थिरं भवितुं नार्हति वर्षे वर्षे भिन्नं भवतीत्यर्थः। अतो बहुभिरर्वाचीनैर्बहुप्रकारं बीजं प्रत्यपादीत्यवगन्तव्यम्। शीघ्रमान्दफलयोर्व्यतिकरस्य सम्यगदर्शनेन "शैघ्र्यं मान्दं पुनर्मान्दं शैघ्र्यं चेति चतुर्विधम्" इति फणितिश्च यथा दृग्विसंवादं जनयति तदग्रे वक्ष्यामः। लल्लाचार्येण शृङ्गोन्नत्यधिकारे चन्द्रशुक्लानयनमुत्क्रमज्यया नीतं युक्तियुक्तं शोभते यन्त्राध्याये।

वराहमिहिराचार्यः

वराहमिहिराचार्यो विक्रमार्कस्य सभायां विद्यमानानां नवरत्नानां मध्ये रत्नमेकमिति "ख्यातो वराहमिहिरो नृपतेः सभायां रत्नानि वै वररुचिर्नव विक्रमस्य" इति श्लोकेन काचित् प्रतीतिः। भट्टोत्पलमतेनायं मागधो द्विजः। "आवन्तिकोऽस्मि" इति वराहेणैव स्वेन विरचिते बृहज्जातके चोक्तम्। अनेन रचितानां बहूनां ग्रन्थानां मध्ये पञ्चसिद्धान्तिका, बृहत्संहिता, बृहज्जातकं चेति मकुटायमानाः। तेषां पञ्चसिद्धान्तिका सैद्धान्तिको ग्रन्थः। तत्कालप्रचरिताः सौरादयः पञ्चसिद्धान्ताः तत्रोल्लिखिता इति तथा नाम कृतम्। बृहज्जातके यवन-भाषापदप्रयोगेण वराहस्य यवनसिद्धान्तपरिचय आसीदिति वक्तव्यम्, अस्य ग्रन्थरचनाकालः सप्ताश्विवेद-(४२७) मितः शकः।

आश्लेषार्धाद्दक्षिणमुत्तरमयनं रवेर्धनिष्ठाद्यम्।
नूनं कदाचिदासीद्येनोक्तं पूर्वशास्त्रेषु॥
साम्प्रतमयनं सवितुः कर्कटकाद्यं मृगादिश्चान्यत्।
उक्ताभावो विकृतिः प्रत्यक्षपरीक्षणैर्व्यक्तिः॥ इति।

श्लोकाभ्यामयनचलनपरीक्षणे वराह एव प्रथम इति वक्तव्यम्, अत्र किञ्चिद् व्याख्यायते। येन केनापि कारणेन वेदे नक्षत्राणि कृत्तिकादीन्युदाहृतानि। तत्राऽग्निमुखा वै इति कारणेन वा विषुवद्बिन्दोः कृत्तिकास्वतिष्ठदिति कारणेन वा कृत्तिका नक्षत्रचक्रादौ प्रतिष्ठिताः। वराहकाले तु नक्षत्रचक्रं स्पष्टमश्विन्यादि दृश्यते। तस्मिन् काले च विषुवद्बिन्दुरश्विन्यादावातिष्ठतेति तेन कण्ठोक्त्या भणितमुपर्युदाहृतश्लोके। आर्यभटकालस्य वराहकालासन्नत्वात् तयोः काल एव ततः पूर्वं कृत्तिकादितया पठ्यमानं नक्षत्रचक्रं विषुवद्बिन्दुस्थितिमवष्टभ्याश्विन्यादिकं कृतमिति काचित् प्रतीतिः। अद्यावधि चक्रस्याश्विन्यादितया पठ्यमानत्वात्, मेषादिराशीनामश्विन्यादितो व्यवस्थापनाच्च राशिसंक्रमणकाला अयनकालाश्चायनांशैः कालक्रमेण वर्धमानैः क्रमेण भिद्यन्ते। सम्प्रत्युत्तरायणस्य पुण्यकालस्य मकरसंक्रमणकालाद् विंशत्यधिकदिनैर्भिद्यमानत्वात् कर्मकाण्डे मकरसंक्रमणपर्यन्तमारब्धेऽप्युत्तरायणे दक्षिणायनमिति संकल्पपाठः छान्दसेषु यः प्रचलति सोऽन्याय्य इत्याक्षिप्यते बहुभिरधुना। तत्तथास्तु।

वराहोऽवन्तिकानृपतिसमादरमासाद्य तत्रैव ज्योतिश्शास्त्रं प्रचारयन् जीवितं निनाय। तत्कृतायां बृहत्संहितायां जलार्गलमिति प्रसिद्धं शास्त्रं परामृष्टम्। यत्र भूमेरन्तर्जलं कियद्दूरे

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri:Funding: MIDF

प्रवहतीत्याकारकज्ञानं तत्रोपन्यस्तम् । इदं नवीनभूगर्भशास्त्रज्ञैरवश्यं विमृष्टव्यम् । यदि वराहप्रतिपादितं सत्यमेव भवति तर्हि तज्जलार्गलशास्त्रं महदेव भवति, विशेषलोकोपकारकञ्च भवेत् । भारतीयज्योतिश्शास्त्रज्ञै रचितानां फलग्रन्थानां सत्यासत्यविवेकः कालक्रमेण फलोपलब्धिबलादेव सिद्ध्यति ।

वराहकृतायां पञ्चसिद्धान्तिकायां बहवो गणितस्कन्धविशेषा विहिताः, तत्कृताः सर्वेऽपि ग्रन्थास्तदीयं स्कन्धत्रयपाण्डित्यमद्वितीयं प्रकटयन्तीत्यलम् ।

ब्रह्मगुप्ताचार्यः

नखपञ्चशके (५२०) ब्रह्मगुप्ताचार्यस्य जनिरभूत् । श्रीव्याघ्रमुखाख्यस्य नरेन्द्रस्य राज्यकाले स न्यवसत् । खबाणबाणमिते शके (५५०) ब्रह्मस्फुटसिद्धान्तम् , सप्ताष्टपञ्चमिते शके खण्डखाद्यकनामकं करणं व्यरचयत् । अयं विष्णुगुप्तस्य पौत्र इति गुप्तपदान्ताद् वैश्यकुलोद्भूत इति प्रतीतिः । अयमेव गणकचक्रचूडामणिरिति भास्कराचार्येण गुरुतया स्वीकृतः । नहि तस्य साक्षात् शिष्यः, किन्तु तस्यागमं प्रमाणतया स्वीचकारेत्यर्थः । ब्रह्मगुप्ताचार्येण स्वसिद्धान्ते आर्यभट-वराहमिहिर-श्रीसेन-विष्णुचन्द्रादिखण्डनपराः परश्शता विशेषा उपन्यस्ताः । तैरेव तस्य पाण्डिती महतीति वक्तुं शक्यते । कुट्टकगणिते वर्गप्रकृतिगणिते च ब्रह्मगुप्तो विशेषपाण्डित्यं प्रकटीचकार । अनेन प्रदर्शितं वर्गप्रकृतिगणितमनन्तरं खपञ्चरुद्र(११५०)शाके भास्कराचार्येण चक्रवालनाम्ना विस्तारितञ्च सप्ताष्टसप्तैकमितक्रीष्टशके (१७८७) लग्रांजिनामकपाश्चात्यपण्डितेन प्रदर्शितगणितेन समानं विभाति । चक्रीयचतुर्भुजस्य वैशाल्यसूत्रं प्रथमतो ब्रह्मगुप्तेनैव प्रतिपादितमिति ह्वाल्सननामकः पाश्चात्यपण्डितः स्वकीयत्रिकोणमितग्रन्थ उल्लिखितवान् । ब्रह्मगुप्तः स्वयं नलिकादियन्त्रेण ग्रहवेधं चकारेति भास्करेण भणितम् ।

ब्रह्मगुप्तः स्वीयसिद्धान्ते यत्र कुत्राप्ययनांशचर्चां न चकार, आर्यभटं पदे पदे खण्डयन्नपि सर्वैरपि तस्मिन् काले प्रमाणतया स्वीक्रियमाणम् आर्यभटमेव ज्ञात्वा तमेवानुसरन् खण्डखाद्यकनामकं करणं चकारेति स्पष्टम् । "वक्ष्यामि खण्डखाद्यकमाचार्यार्यभटतुल्यफलम्" इति वचनात् ।

मुञ्जालाचार्यः

"अयनचलनं यदुक्तं मुञ्जालाद्यैः स एवायम्" इति भास्करेण उद्घाटितो मुञ्जालाचार्यो वेदाष्टबाण(५८४)शाके लघुमानसनामकं करणं चकार । अनेनायनशून्यकालो वेदगुणाब्धिमितः (४३४) स्वीकृतः । कल्पेऽयनभगणाश्च गोऽङ्गर्तुनन्दगोचन्द्राः (१९९६६९) स्पष्टाधिकारे प्रथमपदे कोटिर्धनं द्वितीये ऋणं तृतीये ऋणं चतुर्थे धनमिति नवीनसंप्रदायतुल्यतया विशेषः प्रदर्शितः । तथा चन्द्रोच्चरव्यन्तरेण रविचन्द्रान्तरेण च स्पष्टचन्द्रे तदीयगतौ च विशेषसंस्कारः प्रतिपादितः । अयं संस्कारः चन्द्रे 'वेरियेषन्' नामकेन साम्प्रतिकसंस्कारेण तुल्यो विभाति ।

लघुमानसं गुरुमानसं चेति नाम्ना द्वौ ग्रन्थौ प्रसिद्धौ शकेन्दुशाके (११००) विरचिताविति । लघुमानसनामकं करणमान्ध्रदेशेऽद्यापि प्रचलति ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

श्रीपत्याचार्यः

अयं चन्द्रबाहुग्रह(९२१)मिते शाक आसीत्। अस्य कृतिः सिद्धान्तशेखरं कियद्भिरेव वर्षैः पूर्वं कलकत्ताविश्वविद्यालयपण्डितेन श्रीबबुवामिश्रेण प्रथमतो मुद्रापितम्। अयं श्रीपत्याचार्यः स्वस्य काले भारतवर्षे महापण्डित इति वक्तुं शक्यते। तद्रचिते पाटीगणितं बीजगणितञ्च खिलीभूते अद्य न दृष्टिगोचरे भवतः। सिद्धान्तशेखरं खिलीभूतमपि पुनरुद्धार बबुवापण्डितः।

अस्मिन् सिद्धान्तशेखरे बहवो गोलीयविषयाः प्रदर्शिताः, ये ततः परं भास्करेण संगृहीताः। त इमे—(१)उदयान्तरसंस्कारः, (२) अग्रान्तरसंस्कारः। अयं संस्कारो वस्तुतः चतुर्वेदाचार्येणैव प्रतिपादितः प्राचीनाचार्याणां सुनिश्चितं गोलज्ञानं विवृणोति। अमुं संस्कारमन्यत्र विमृशामः। (३) श्रीपतिः स्वस्य ध्रुवमानसाख्ये करणे मुञ्जालोक्तरीत्यायनचलनं प्रत्यपादयत्। (४) क्रान्तेः रवेर्भुजसाधनं यत्सूक्ष्मं कमलाकरेण स्वस्य सिद्धान्ततत्त्वविवेके प्रतिपादितं तत्तु श्रीपतिनैव प्रथमतः प्रदर्शितम्। श्रीपतिः प्रायशो ब्रह्मगुप्ताचार्यं लल्लाचार्यं चानुससार।

भास्कराचार्यः

सह्यकुलाचलाश्रिते विज्जडविडनामके सम्प्रति बीजापुरनामतः प्रसिद्धे नगरे रसनामदशमिते (१०३६) शाके महेश्वरोपाध्यायसूनुर्भास्करः प्रादुरभूत्। अयं कार्णाटको वैष्णवब्राह्मण इव प्रतिभातीति श्रीसुधाकरद्विवेदिपण्डितेन विष्णुपुराणीयवचनोपादानादनुमितम्। अस्य लीलावती, बीजगणितम्, गणिताध्यायः, गोलाध्यायः, करणकुतूहलम्—इति ग्रन्थाः सम्प्रत्यासेतुहिमाचलं प्रसिद्धा एव। अस्य सर्वतोभद्रयन्त्रनाम्नाऽन्यापि कृतिः स्वेनैवोद्घाटिता, किन्तु नाद्यापि दृष्टिगोचरीभूता। अस्य ग्रन्थौ गणिताध्यायो गोलाध्यायश्च सिद्धान्तशिरोमणिरिति नाम्ना व्यवह्रियेते। तस्य सिद्धान्तशिरोमणेर्व्याख्यात्रा नृसिंहदैवज्ञेन वासनावार्त्तिकनाम्नि व्याख्याने भास्कराचार्य एव प्राचीनभारतीयं गणितज्ञानं गोलज्ञानञ्च परां काष्ठां निनायेति तत्प्रतिपादितैर्गाणितिकैः गोलीयैश्च बहुभिर्विशेषैर्दरीदृश्यते। एषां विषयाणां प्रसक्तिं स्थालीपुलाकन्यायेनान्यत्र परामृशामः।

अस्य भास्कराचार्यस्य स्वीये बीजगणिते वर्गप्रकृतिसाधनावसरे प्रस्तावितं चक्रवालनामकं महतीं पाण्डितीं प्रकटीकरोति, साम्प्रतिकानां गणितज्ञानामाश्चर्यञ्च जनयति। अन्यच्च त्रिप्रश्नाधिकारेऽसकृद्विधिना कोणशङ्कोरानयनम्, स्पष्टाधिकारे तात्कालिकगतिसाधनम्, शीघ्रगतिफलसाधने भुजज्याविकारः, कोटिज्यानुपातेन सिद्ध्यतीति प्रतिपादितम्। चलनकलनसूत्रमित्यादयो विशेषा भास्करस्य गणितकौशलं प्रकटीकुर्वन्ति। तेन प्रदर्शितमक्षक्षेत्रोत्पादनं यथा गोलीयविषयान् सुलभीकरोति तदन्यत्र परामृशामः। दिगंशेभ्य एकेनैवानयेन सर्वदिक्छायानयनं तस्य शङ्कुच्छायावेधेऽद्वितीयं ज्ञानं व्यनक्ति।

भास्कराचार्यानन्तरं यद्यपि बहवो गोलज्ञा गणेशकृष्णदैवज्ञ-नृसिंहदैवज्ञ-मुनीश्वर-कमलाकर-रङ्गनाथ-जगन्नाथादयः कालक्रमेण भारते प्रादुरभवन्। किन्तु ते सर्वे भास्करानन्तरं

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

तदुदितान् विषयान् ज्ञात्वा भाष्यकर्तारोऽभूवन्निति वक्तव्यम्। यद्यप्योद्रदेशे चन्द्रशेखर-नाम्ना प्रसिद्धो गोलज्ञः सिद्धान्तदर्पणमिति प्रसिद्धं ग्रन्थं चकार। तत्र च चन्द्रे साम्प्रतिकाः पाश्चात्यगणितसिद्धाः 'वेरियेषन्' 'इवेक्षन्' इत्यादिकाः संस्काराः प्रतिपादिताः। इमौ पूर्वोदितौ संस्कारौ भास्कराचार्येण वीजोपनये ग्रन्थ उपनिबद्धाविति मया "मेथमेटिक् स्टूडेण्ट्"–नाम्नि त्रैमासिकसंचिकायां सव्याख्यानं प्रदर्शितम्।

कमलाकरः

अथ भास्करानन्तरं महापण्डितः कमलाकरः १५८० शके सिद्धान्ततत्त्वविवेकं नाम ग्रन्थं व्यरचयत्। अयं महाराष्ट्रविप्रो नृसिंहदैवज्ञतनूजो दिवाकरदैवज्ञस्यानुजः शिष्यश्च। अनेन बहुत्र पक्षपातबुद्ध्या भास्करमुनीश्वरादीनां खण्डनं कृतं येन केनापि हेतुना। तद्विहायास्मिन् ग्रन्थे बहवो विशेषास्तस्य सुनिशितमेधामसदृशपाण्डितीञ्च प्रकटयन्ति। ये ये गोलीया गहना विषयास्ते सर्वेऽपि विनाकर्षणसिद्धान्तीयपद्धतिमस्मिन् ग्रन्थे विराजन्त इति वक्तव्यम्। भारतवर्षे यस्मिन् समयेऽयं ग्रन्थरचनामकरोत् तदा यूरपदेशे न्यूटनपण्डितस्य वयः षोडशवर्षमितमासीत्।

सामन्तचन्द्रशेखरसिंहः

कमलाकरात् पूर्वं परञ्च बहवो गोलज्ञा ग्रन्थकर्तारश्चाभूवन् भारते देशे, येषां रचनादिकं सर्वमपि सुधाकरपण्डितः स्वीयगणकतरङ्गिण्यां व्यलिखत्। तेऽत्र ग्रन्थे नोदाह्रियन्ते, यतस्ते गतानुगतिकतया ग्रन्थान् रचयामासुः। किन्तु सामन्तचन्द्रशेखरसिंहनामा कश्चिद् ओड्रदेशे १८३५ क्रीष्टाब्दे जातः, १८९२ क्रीष्टाब्दे सिद्धान्तदर्पणं नाम ग्रन्थं व्यरचयत्, यस्मिन्नपूर्वा बहवो विशेषा दृश्यन्ते। तत्र तेन रविचन्द्रयोर्लम्बने २२ विकालमितं ५६′२८″ मितञ्च गृहीते। प्राचीनग्रन्थेषु भास्करादयश्चापि स्थूलेनैव लम्बेन तृप्तास्तद्यथार्थज्ञानाय न प्रायतन्त। तेषां मते रविलम्बनं ३′५६″ चन्द्रलम्बनञ्च ५२′ ४२″। अयमेकविषयश्चन्द्रशेखरस्य मेधाविविशेषं वेधसामर्थ्यञ्च प्रकटीकरोति। अयं चन्द्रशेखरः साम्प्रतिककालजातोऽप्यनभ्यस्तहूणभाष इत्यनेन तस्य नवीनखगोलीयग्रन्थैः परिचयो नास्ति, तथापि ये गहना विषया गणिते बाहुल्येनैव ज्ञायमानास्तस्य ग्रन्थे दरीदृश्यन्ते। 'वेरियेषन्', 'इवेक्षन्', 'एन्युवल ईक्वेषन्' इति त्रयः संस्काराश्चान्द्रीयाः कर्षणसिद्धान्तीयास्तत्र दृश्यन्ते षष्ठप्रकाशे सप्तमादिश्लोकत्रये—

> अभीष्टकालोत्थितचन्द्रमन्दात्
> पक्षे सिते सत्रिभसूर्यहीनात्।
> कृष्णे त्रिभोनार्यमवर्जिताद्यद्
> केन्द्रं तदीयाभुजमौर्विकायाः॥ इत्यादि।

तेषां नामानि तुङ्गान्तरं पाक्षिकं दिगंशमिति तत्र लिखितानि। यद्यपि प्राचीने भारते मुञ्जालाचार्यः स्वीये लघुमानसाख्ये करणग्रन्थ आद्यौ द्वौ संस्कारौ प्रत्यपादयत्। किन्तु तयोः पञ्चाङ्गकरणविधाने प्रचारोऽद्यावधि नासीदिति वक्तव्यम्। भास्कराचार्येण वीजोपनयननामक-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

ग्रन्थे तौ संस्कारौ लिखितौ। तयोर्विषयेऽग्रे व्याख्यास्यामः, किन्त्वयं ग्रन्थः प्रक्षिप्त इति केचिद्वदन्ति। सुधाकरपण्डितः स्वीयगणकतरङ्गिण्यां नित्यानन्दोऽपि पाक्षिकसंस्कारं ददावित्यवोचत्। अस्तु नाम। तान् सर्वानपि ग्रन्थानदृष्ट्वाङ्ग्लेयां भाषामज्ञात्वा केवलं स्वयं कृपिणैव स्वयंकृतवेधेनैव तादृशसूक्ष्मसंस्कारानयने चन्द्रशेखरस्य पाण्डित्यं विशिष्टेति ज्ञायते। चन्द्रशेखरः परमक्रान्तिं सार्धत्रयोविंशतिभागमितां स्वीचकार। रवेः परममन्दफलं १५′ कलामितं प्रत्यपादयत्। सौरवर्षप्रमाणमङ्गीकुर्वन् अयनगतिं ५७.६ विकलामितामग्रहीत्, सौरवर्षप्रमाणस्य वास्तवप्रमाणात् साष्टार्धविकलाधिकत्वात्। तावता चन्द्रशेखरोऽयनगतिमीषद्वैपरीत्येण पञ्चाशद्विकलामितामेव प्रतिपादयामासेति वक्तव्यम्।

चन्द्रशेखरः प्राचीनखगोलविज्ञानलतिकाया अन्तिमं कुसुममिति वक्तव्यम्। अद्य पण्डिताः केवलं पञ्चाङ्गरचनायामेव पर्यवस्यन्तीति दृश्यते। सैद्धान्तिकं विज्ञानं कार्श्यं भजति। काशिका राजकीयसंस्कृतकलाशाला यदि शास्त्रव्याप्तिं नाकरिष्यद् एतावन्मात्रमपि पाण्डित्यं भारते नाभविष्यत्। अद्य भारते वेधशाला अत्यन्तमावश्यकीभूताः। कदा तादृशं भागधेयं भवतीति नो जानीमः। तस्मिन्नेव सौभाग्ये संपद्यमाने शास्त्रं पुरो गच्छतीति वक्तुं शक्यते। तत्तथा तिष्ठतु। प्रकृतमनुसरामः। एवं चारित्रकं प्राचीनखगोलज्ञानां विषयं परामृश्याथ प्राचीनभारतीयाचार्यैर्ये गोलीयविशेषाः प्रदर्शितास्तान्नवीनगाणितिकदृष्ट्या विमृशामः।

अथ चैना-ईजिप्ट्-बाबिलोनिया-ग्रीस्-देशेषु खगोलशास्त्रव्याप्तिः

प्राचीन एव काले पाश्चात्त्यदेशेष्वपि खगोलशास्त्रव्याप्तिरभवदिति गम्यते। चैनादेशे क्रीष्टात् पूर्वं २३०० वत्सरे 'यावो' नाम चक्रवर्ती सिद्धान्तशास्त्रव्याप्तये प्रावर्ततेति 'पूर्किंगो'-नामके प्राचीने ग्रन्थे व्यलिखत्। तदानीन्तने काले विषुवद्बिन्दुस्थितिरयनबिन्दुस्थितिश्च तद्देशीयैः पण्डितैर्ज्ञाते इति तत्र तत्र प्रतिपादितम्। तत्रैव ग्रन्थे द्वौ पण्डितौ 'ह्री' 'हो' नामकौ रविग्रहणकालिककृत्याकरणदोषकृते राज्ञो मरणदण्डनविधेर्विषयीभूताविति च कथितम्। 'मीटन' नामकस्य तिथिपुनरावृत्तिकालो योऽत्र ग्रन्थे व्याख्यातः स कालो चैनाशास्त्रज्ञानामपि ज्ञात एवेति द्योत्यते। गोलयन्त्रम्, घण्टीयन्त्रम्, चक्रयन्त्रमित्यादिकानि यानि प्राचीने भारते यन्त्राण्युपयुक्तानि तान्येव तत्राप्यविद्यन्तेति गम्यते। क्रीष्टात् पूर्वमेकादशशततमे वर्षे एव परमक्रान्तिं 'चौकंग्' नामा पण्डितो वेदेति ग्रथितम्। किन्तु स भूमिं समतलां मेन इति च कथितम्। धूमकेतूनामागतानां कालास्तत्र ग्रन्थे लिखिताः। १२८० क्रीष्टाब्दे 'कुब्लेखान्'नामकराजस्य पट्टाभिषेकसमये द्वे यन्त्रे निर्मिते। ते 'पिकेंग्'पट्टनेऽद्यापि वर्तेते। विषुवांशक्रान्त्यंशवेधं कर्तुं तद्यन्त्रमुपयुज्यते।

अथ ईजिप्ट्देशेऽपि प्राचीन एव काले वर्षस्य प्रमापणं नक्षत्राणामुदयास्तकालाश्च मतविषयककर्माचरणार्थं विज्ञाताः। नक्षत्राणां गतीरनुसृत्य 'पिरमिड्स्'नामकानि गोपुराणि निर्मितानि।

बाबिलोन्—बाबिलोन्-देशे क्रीष्टात् पूर्वं त्रिसहस्रवर्षेभ्यः प्रागेव खगोलशास्त्रं विस्तृतिमगात्। एतद्देशादेव शास्त्रं 'ग्रीस'देशं जगामेति पाश्चात्त्यपण्डिता मन्वते। तत्र 'खाल्डिया'-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

देशान्तर्भागे 'सारोस्'नामकग्रहणपुनरावृत्तिकालोऽष्टादशवर्षात्मको विज्ञात इत्यत्र ग्रन्थेऽन्यत्र व्याख्यातमस्ति। क्रीष्टपूर्व- ३८०० वर्षेऽपि 'सार्गस्'नामकस्य राज्ञः काले खगोलशास्त्रज्ञा आसन्निति ग्रन्थितम्। नक्षत्रराशीनां मेषादिनामानि तत्रत्यानीति चावगम्यत इति पाश्चात्त्या ब्रुवन्ति। बुधादिग्रहाणां स्थानपुनरावृत्तिकालास्तैर्गणिता इत्यष्टवर्षमिते काले शुक्रः पुनरारम्भबिन्दुं गच्छतीत्याकारका विषयास्तैर्विमृष्टा इव गम्यते। वर्षस्य प्रमाणं सूर्यसिद्धान्त-वर्षप्रमाणमिव सार्धचतुष्कलामितकालेनाधिकतया गृहीतम्। रविमन्दोच्चं तैर्दशभागव्यत्यस्तं गृहीतम्। अमा-पूर्णिमाकालौ ग्रहणकाला इत्यादिका ये ये पञ्चाङ्गविषया वर्तन्ते ते ते तेषां ज्ञाताः। अथ 'पार्कस्'-नामको ग्रीस्देशीय-शास्त्रज्ञोऽस्मादेव देशाच्छास्त्रमभ्यस्तवानित्यनुमीयते।

ग्रीस्—बाबिलोन्-देशे कश्चिदृषिः क्रीष्टस्य पूर्व-६४० वर्षे 'कोस्'नामकदेशे खगोल-शास्त्रपाठशालां प्रवर्तयति स्म। तस्य शिष्या देशाद्देशं गत्वा शास्त्रं विस्तारयामासुः। क्रीष्ट-पूर्वं ५८५ वर्षे रविग्रहणमासीदिति ग्रन्थितं तैः। 'सारोस्'नामककालज्ञानं तेषामासीदिति गम्यते। 'थेल्स्'-नामकः शिष्यस्तस्य ग्रीस-देशीयशास्त्रं स्वदेशे नीतवान्। 'पैथागरस्'नामक-पण्डित ईजिप्ट्देशं तदनु प्राग्देशञ्च गत्वा औदयिकसायमिकनक्षत्राणि परमक्रान्तिं भूमेर्गोलत्वञ्च विदितवान्। स च तस्य शिष्याश्च भूमेरात्मभ्रमणं प्रतिपादयामासुः। 'प्लेटो'-शिष्यः 'हेराक्लिडीस'नामको रविर्भूमिं परितो गच्छतीति बुधशुक्रौ रविं परितो गच्छत इति मेने। 'अरिस्टार्कस्' ग्रहभ्रमणस्य रविकेन्द्रकत्ववादं प्रत्यपादयदिति लिखित्वा तं तिरश्चकार 'आर्कि-मेडीस्'नामकः पण्डितः। 'पैथागरस्' एव नीचोच्चवृत्तभङ्गीं प्रतिपादितवानित्यनुमीयते। किन्तु तस्या भङ्ग्याः सम्पूर्णप्रतिपादनं 'एपोलोनियस्'पण्डितेन कृतम्। 'याडक्सस्'नामकः पण्डितः क्रीष्टात् पूर्वं नक्षत्राण्यधिकृत्य द्वौ ग्रन्थौ चकार। अलेग्जांड्रिया-शास्त्रपाठशालेति काचिदासीत् संस्था ग्रीस्देशे। तत्र 'अरिस्टिलस्'-'टिमोकारीस्' नामकौ पण्डितौ नक्षत्राणां ध्रुवकाणि ददुः। तेनायनगतिस्ताभ्यामाविष्कृतेत्यवगम्यते। (१६८८) क्रीष्टाब्दे 'जान् वालिस्'गणित-शास्त्रज्ञः 'अरिस्टारस्'नामकस्य रविचन्द्रगणितं मुद्रापयामास। तद्ग्रन्थरचनाकालः क्रीष्टात् पूर्वं २७०। तस्मिन् ग्रन्थेऽर्धप्रकाशमाने चन्द्रबिम्बे व्यर्केन्दुं पुरस्कृत्य रविचन्द्रयोर्दूरनिष्पत्ति-निर्णयः शक्यत इति कथितम्। किन्तु गणितं कृत्वा 'अरिस्टार्कस्' रवेर्दूरं चन्द्रीयाद्विशतीगुण-मेवेति निर्णयं चकार। 'इराटोस्थेनीस' नामकः पण्डित आलेग्जांड्रिया-ग्रन्थालयाध्यक्षो भूत्वा तत्र गोलयन्त्रनिर्माणपद्धतिं (२७६-१९६ क्रीष्टपूर्वं) विस्तारयामास। परमक्रान्तिं २३°-५१ इति प्रतिपादितवान्। भूमेः परिधिञ्च सूक्ष्मं निर्णयामास। तत्र पद्धतिश्चैकदेशान्तरयोर्देशयोरित्युक्ते एकयाम्योत्तररेखास्थितयोर्द्वयोर्देशयोर्मध्यदूरज्ञानेन। तत्र याम्योत्तरवृत्तगते रवौ खस्वस्तिक-दूरवेधेन, खस्वस्तिकदूरान्तरेण यद्येतावद्दूरदेशं तदा चक्रांशैः कियदिति त्रैराशिकेन परिधिरानीतः।

अथ ग्रीसदेशीयपण्डितानां मध्ये रविचन्द्राविव द्वावप्रकाशताम्। तौ 'हिपार्कस्'-'टालेमी' इत्याख्यातौ। 'हिपार्कस्' पण्डितो ग्रहभगणकाशनारभ्य विषुवद्गतिपर्यन्तं यावद्गणितग्रन्थं स्पष्टतया क्रोडीचकार। त्रिकोणमितिं सृष्ट्वा गणिते सौलभ्यं संपादयामास। किन्तु तस्य विषुव-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

द्रतिः ३६" विकलात्मिका स्थूला, तस्य कालः क्रीष्टात्पूर्वं १३० वर्षमितः। स एव प्रतिवृत्तभङ्गीं कल्पयित्वा, १०८० संख्याकानां नक्षत्राणां ध्रुवकाणि प्रकाशप्रमाणाङ्कान् ददौ। इदं यावत् 'टालेमी'पण्डितस्य 'आल्मजेस्टु'नामकग्रन्थे प्रचुरितम्। 'हिपार्कस्'पण्डितस्य कृपिः 'टालेमी'-ग्रन्थरचनया संपूर्णा शाश्वती चाभवत्। अलेग्जांड्रिया-विद्याशालायाः 'टालेमी' अन्त्यो गुरुरित्युच्यते। तस्यानन्तरं तच्छिष्या एव तस्य व्याख्यातारः। न कश्चिद् ग्रन्थकर्ता ततः परमासीत्।

अरेबिया—ओमरनामकस्तुरुष्कप्रभुः क्रीष्टस्य ६४१ वर्षेऽलेग्जांड्रियानगरमजयत्। ततः परं सार्धैकशतवर्षानन्तरं 'आल्मजेस्टु'ग्रन्थोऽरबीभाषायामनुवादितः। 'कालिफ्'-नामकः प्रभुः बाग्दादनगरे ८२९ संवत्सरे वेधशालां निर्ममे। तत्र 'आल्बामजार'नामकः फलशास्त्रग्रन्थं रचयामास। टोबिट्बेनकोरानामको विद्वान् विषुवद्विन्द्वोर्लम्बनसिद्धान्तं प्रत्यपादयत्। नाजीरुद्दीन् १२५० वर्षे ग्रहाणां पदकानि विरचयामास। अयनगतिञ्च ५१ विकलामितां स्वीचकार। पर्षियादेशे मार्गानगरे वेधशालां निर्वहन् तत्र तुरीययन्त्रमग्रादिगंशं निर्ममे। 'उलग् बेग'-नामकः (१३९४-१४४९) 'तामर्लेन्'पौत्रः 'सामर्कंड्'वेधशालां निर्माय तत्र नक्षत्रपदकानि पुनरुद्धारयामास।

अरेबियादेशीयखगोलविज्ञानं 'स्पेन्'देशं प्रति व्याप्तम्, ब्रह्मगुप्ताचार्यस्य करणग्रन्थोऽरेबियाभाषायामनुवादित इति प्रागेवोक्तम्। 'लीडेन्'विश्वविद्यालये वेधशालायामाचार्यपदवीमलंकुर्वाणो 'गोलियस्-'नामकः कश्चिद् अरबीभाषायां पाण्डित्यं समुपार्ज्य तदानीन्तने कालेऽरेबियादेशे वरीवृध्यमानं खगोलशास्त्रं गणितशास्त्रञ्च स्वदेशे विस्तारयितुं युज्येते इति ते शास्त्रे अरबीभाषायामेवाभ्यासयोग्ये इति प्रचारमकरोत्। वयमद्य भारतीया यथा गणितमांग्लभाषायामभ्यस्यन्तः शास्त्राण्यध्येतुमांग्लभाषैव युज्यत इति भणामस्तद्वदित्यर्थः। किन्तु 'गोलियस्'-पण्डितस्य वचो देशभाषाभक्तैस्तत्रत्यैर्नादृतम्। सत्वरमेव पाश्चात्यदेशेष्व रेबियादेशादागतैर्ग्रहनक्षत्रपदकैः सर्वत्र व्याप्तम्। ग्रन्थप्रचुरणयन्त्रसाहाय्येन ग्रन्थाः प्रतिग्रामं नीताः। शास्त्रजिज्ञासाऽवर्धत प्रजासु। वियन्नानगरे १४५० संवत्सरे 'पर्बाक्'पण्डितः 'इबिन् जानिस्' इत्यस्य बाग्दाद् गोलज्ञानपण्डितस्य ईजिप्ट्-निवासिनः पदकान्यनुसृत्योपन्यस्यति स्म। अत्रान्तरे इटलीदेशे रविकेन्द्रकसिद्धान्तः पुनरुद्धृतः। 'कोपर्निकस्' पण्डितः १५४३ क्रीष्टाब्दे ग्रन्थमेकं रविकेन्द्रकग्रहभ्रमणसिद्धान्तेन भूमेरात्मभ्रमणसिद्धान्तेन च वक्रत्वादिविषयान् सरसमुपपाद्य विरचितवान्, किन्तु तात्कालिकमतगुरूणां तस्य वादस्य प्रतिबद्धत्वात् चिरकालेनैवादरपात्रमभूत्। अथ टिकोब्राहीति कश्चित् पण्डितः कासेलनगरवेधशालायां ग्रहनक्षत्रवेधं महत्या कार्यदीक्षया चकार। तस्य वेधाङ्कान् पुरस्कृत्य तस्य शिष्यः केप्लरो ग्रहगतिसूत्राणि व्यरीरचत्। अयमेव नवीनसिद्धान्तशास्त्रस्य मूलपुरुषः, किन्तु कथं ग्रहास्तादृशपद्धत्या गच्छन्तीति कारणं स न वेद।

अत्रान्तरे 'गेलेलियो'नामकः पण्डितो भूमेराकर्षणमस्तीति निर्णिनाय। दूरदर्शनयन्त्रं विरच्य ग्रहनक्षत्राणि स्पष्टतया ददर्श। १६३८ क्रीष्टाब्दे 'प्रश्नशास्त्राणि' इति नामकं कञ्चिद् ग्रन्थं व्यरचयत्।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अथाकर्षणसिद्धान्तस्य मूलप्रवक्ता बहुशास्त्राणामादिपुरुष आजन्मब्रह्मचारी वानधरतसारस्वतोपासको मेधया बृहस्पतिसमो 'न्यूटनः' स्वयं कलितचलनकलनसिद्धान्तेन केप्लरसूत्राणि व्याचिख्यासुर्नवीनखगोलीयशास्त्रं चकार। अथ क्रमेण गणितशास्त्रस्य बहुमुखविजृम्भणेन बहवो मेधाविनः 'अयिलर-क्लेरो-डलांबर्ट्-लग्रांज्-लप्लास्' इत्यादिप्रमुखा यावन्नवीनग्रहगणितं पूरयामासुरिति वक्तव्यम्। तत्र मुख्यतया लग्रांज्-लप्लास्पण्डितौ साक्षाद्रविचन्द्राविव भुवमागतौ सिद्धान्तस्य पारमद्राष्टाम्।

ततः परमेकत्र 'यन्त्र'-युगं प्रारेभे। अन्यत्र गणितशास्त्रेऽकाण्डताण्डवं वरीवृध्यते स्म। सौरकुटुम्बीयग्रहगणितं संपूर्य शास्त्रज्ञाः सम्प्रति नाक्षत्रविश्वविहारं कुर्वन्ति। नक्षत्राणामन्तर्विशानीति यानि वक्तुं शक्यन्ते। दूरस्थपिण्डाण्डा दूरदर्शने भूमेः समीपं नीयमाना विश्वं व्याप्नुवन्तीत्याकारकसृष्टिरहस्यानि मानवस्य प्रदर्शयितुमलम्। अन्यत्र गणितशास्त्रे 'टेन्सार'गणितमित्येकमाविष्कृतं गाढसमस्यापरिष्कारे महदायुधमिव जेगीयते। भौतिकशास्त्रं परमाणुरहस्यानि बिभिदे। तद् नाक्षत्रविश्वमन्वेत्य ज्योतिर्भौतिकशास्त्रंनाम दधौ वरीवृध्यते च। ऐन्स्टयिन्पण्डितः 'टेन्सार'गणितेन सापेक्षसिद्धान्तं प्रतिपाद्य न्यूटनस्य सिद्धान्तं विवर्तयामास। तरङ्गशक्तिशास्त्रमिति, परमाणुशक्तिशास्त्रमिति, शाब्दज्योतिश्शास्त्रमिति, वर्णपटशास्त्रमित्यनेकानि नूतनशास्त्राण्यहमहमिकया सृष्टिरहस्यानि मानवनेत्रे प्रदर्शयन्ति। जेजीयतां भारती।

अथ प्राचीनाचार्यैर्ये गहनविषया गाणितिका गोलीयाः प्रतिपादितास्तान् नवीनगणितभङ्ग्या स्थालीपुलाकन्यायेन प्रदर्शयिष्यामः।

भास्कराचार्येण रवेः कस्मिंश्चिद् दिने इष्टदिक्छायां साधयितुं प्रदर्शितविधानं यथा—

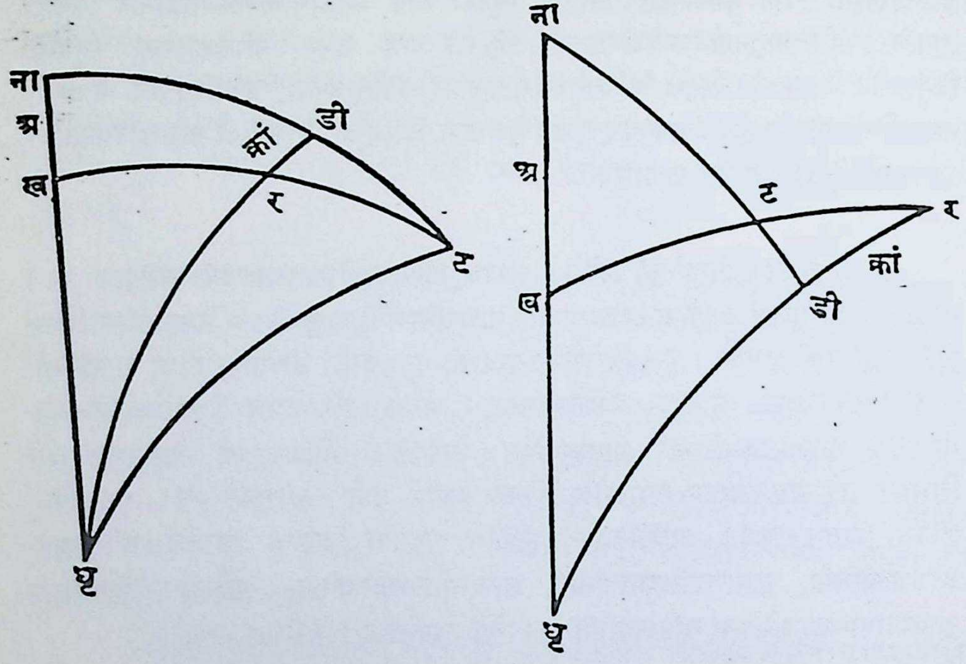
पलप्रभा व्यासदलेन निघ्नी दिग्ज्योद्धृता तां पलभां प्रकल्प्य।
साध्याक्षजीवावधतया विनिघ्नी स्वाक्षयज्ययातपापमशिञ्जिनी च॥
ताभ्यां दिनार्धद्युतिवद् विदध्यादभीष्टदिक्स्थे द्युमणौ द्युतिं वा॥

अत्र प्रथमतश्छायासाधनं नवीनभङ्ग्या प्रतिपाद्यते। तद्यथा—पार्श्वस्थयोः क्षेत्रयोः ध्रु = ध्रुवबिन्दुः। ख = ख-स्वस्तिकम्। र = रविः। नाडी = नाडीवृत्तम्। अ = अक्षांशाः। क्रा = क्रान्त्यंशाः।

अत्र ध्रु—ख—क—कोणः प्रथमक्षेत्रेऽग्राहीनो नवतिभागात्मको भवति। द्वितीयक्षेत्रे अग्रासहितो नवतिभागात्मको भवति। अग्रा नाम उदयतो रवेः प्राचीबिन्दोश्च मध्ये विद्यमानः क्षितिजमण्डलीयश्चापः। नवीनगणित उदयतो रवेरुदग्बिन्दोश्च मध्ये विद्यमानः क्षितिजमण्डलीयश्चापो याजिमतीनाम्ना व्यवह्रियते।

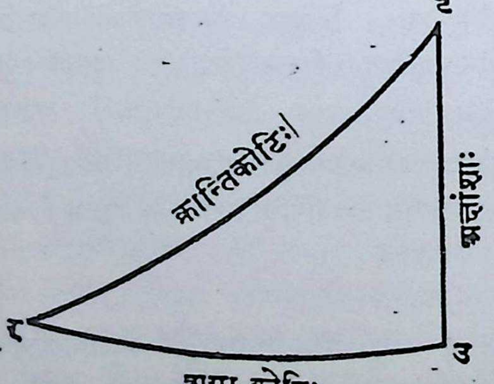
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



ध्रु-ख = ९० − अ
ख − र = दृगंशाः
ध्रु र = ९० − क्रा

नवीनभङ्ग्या क्षेत्रोत्पन्नं सूत्रम्
क्रान्तिज्या = दृगंशकोटिज्या
× अक्षज्या × दृग्ज्या × लम्बज्या
× क्रान्तिज्या-(१)



इदं समीकरणमुभयतो दृक्कोटिज्यालम्बज्याघातेन विभज्य द्वादशगुणितम् ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

$$\frac{\text{१२ क्रान्तिज्या}}{\text{दृक्कोटिज्या} \times \text{लम्बज्या}} = \text{१२ अक्षस्पर्शज्या} + \text{१२ दृक्स्पर्शज्या} \times \text{क्रान्तिज्या}$$

अत्र १२ दृक्स्पर्शज्या × क्रान्तिज्या = छायाभुजं भवति ।

१२ स्पर्शज्या = फलच्छाया भवति ।

अत्र द्वादशसंख्यशङ्कुमानम् ।

$$\frac{\text{१२}}{\text{दृक्कोटिज्या}} = \text{छायाकर्णं (कसंज्ञकम्)}$$

$$\text{अतः } \frac{\text{क} \times \text{क्रान्तिज्या}}{\text{लम्बज्या}} = \text{फलच्छाया} \times \text{भुजम्}$$

अत्र समीकरणस्य वामस्थाने विद्यमानो राशिः 'कर्णाग्रा' इत्याचार्यैर्व्यवहृता । अतो व्युत्पन्नम्—

"त्रिभज्याहृतार्काग्रकाकर्णनघ्नी" इति भास्करोक्तं पार्श्वस्थक्षेत्रे र = उदयन् रविः । उ = उदग्बिन्दुः

र उ = क्षितिजम्

नवीनभङ्ग्या क्षेत्रोत्पन्नं सूत्रम्

क्रान्तिकोटिकोटिज्यका = अक्षकोटिज्या × अग्राकोटिकोटिज्या

∴ क्रान्तिज्या = लम्बज्या × अग्रज्या

$$\text{अग्रज्या} = \frac{\text{क्रान्तिज्या}}{\text{लम्बज्या}}$$

भारतीयत्रिकोणमिति संप्रदायेन ज्याकोटिज्ये सर्वत्र त्रिज्याभक्ते नव्यशास्त्रे ज्याकोटिज्ये भवतः । अत उपर्युक्तसूत्रं परिणामितम् ।

$$\frac{\text{अग्रज्या}}{\text{त्रिज्या}} = \frac{\text{क्रान्तिज्या}}{\text{लम्बज्या}}$$

$$\therefore \text{अग्रज्या} = \text{त्रिज्या} \times \frac{\text{क्रान्तिज्या}}{\text{लम्बज्या}}$$

इयमग्रज्या त्रिज्यावृत्तात् छायाकर्णवृत्ते परिणामिता ।

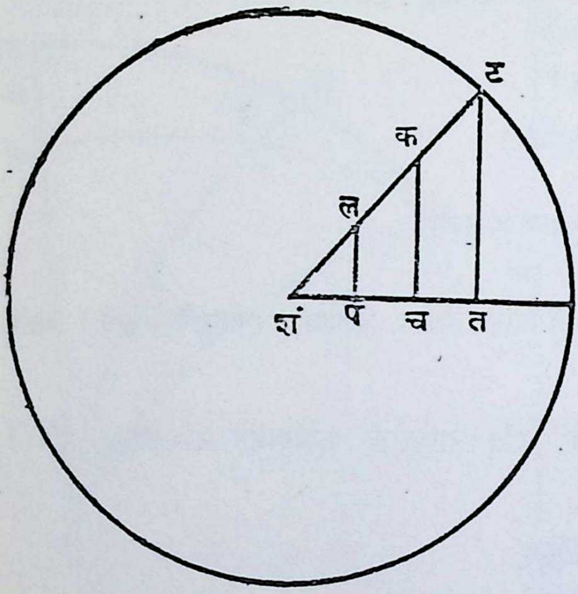
$$\frac{\text{क} \times \text{क्रान्तिज्या}}{\text{लम्बज्या}} = \text{भवतीति व्युत्पन्नम् ।}$$

अतो नवीनचापीयत्रिकोणमिति सूत्र' (१) कर्णाग्राभुजपलच्छायायोगतुल्येति प्राचीन-सूत्रे सम्यगुदितम् ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अथ भास्करोदितसूत्रमुपपाद्यते



पार्श्वस्थक्षेत्रे शंक= इष्टदिक्छाया; शंल = इष्टदिशायां विषुवद्दिनीयच्छाया, पल=पलच्छाया । अत्रायं विशेषः । विषुवद्दिने-छायाग्रं सर्वदा प्राच्यपरसूत्राद् विषुवच्छायातुल्यदूरे भ्रमतीत्याचार्यैर्भणितं सम्यक् । "कुलाङ्गना सम्प्रदायं यथा न जहाति" तथेति ।

अत्र क्षेत्रे त शं ट कोणम् अग्रातुल्यं

अतः शं ल= $\frac{\text{त्रिज्या} \times \text{पलच्छाया}}{\text{अग्रज्या}}$

ल क खण्डं यदि साध्यते तर्हि शं क = शं ल+ल क इति सूत्रेण शं क खण्डसमाना शङ्कुच्छाया साध्यते । अत्र ल क खण्डसाधने भास्करस्य मेधानैशित्यं द्रष्टव्यम् । विषुवद्दिने क्रान्त्यभावः, इष्टदिने क्रान्तिर्विद्यते । अत्र शं ल खण्डेन द्वितीयक्षेत्रे ख ट चापेन लक्षितानां विषुवद्दिनीयदृगंशानां ज्या साध्यते । अतः शं ल खण्ड इष्टाक्षभेति इष्टदृङ्मण्डलपलभेति सम्यगुदितं व्याख्यात्रा नृसिंहदैवज्ञेन यथा याम्योत्तरवृत्तगते रवौ विषुवद्दिने पलच्छाया संपद्यते, तथैवेष्टदृङ्मण्डले रवौ विषुवद्दिने या छायोदेति सा इष्टाक्षभेति भणिता । क्रान्त्यक्षांशानां तुल्यस्वरूपतया "यद्यक्षज्यया ख ट दृग्ज्या लभ्यते क्रान्तिज्यया किमिति" इत्यनुपातेन र ट ज्यां संसाध्य ततो ल क खण्डः साध्यते । अत्र शं क=शंल+ल क इति प्रथमद्वितीयक्षेत्राभ्यामुपपद्यते ।

अक्षांशैर्यथा ख र चापमुत्पद्यते तथा क्रान्त्यंशै रटचापमुत्पद्यत इति दर्शनं भास्करस्य मेधानैशित्यं प्रदर्शयति । अत्र संदर्भे वहु व्याख्यातव्यमस्ति, किन्तु ग्रन्थविस्तरभिया दिङ्मात्रं सूचितम् ।

अथान्यदप्युदाहरणं प्राचीनाचार्याणां गोलज्ञानं प्रदर्शयति । भास्करेण प्राचीदिक्साधनमस्मिन् श्लोके प्रतिपादितम्—

वृत्तेऽम्भः सुसमीकृतक्षितिगते केन्द्रस्य शङ्कोः क्रमात्
भाग्रं यत्र विशत्यपैति च यतस्तत्रापरैन्द्र्यौ दिशौ ।
तत्कालापमजीवयोस्तु विवराद् भाकर्णमित्याहताद्
लम्बज्यातमिताङ्गुलैरयनदिश्यैन्द्री स्फुटा चालिता ॥

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अम्भसा समाने क्षितितरे शङ्कुकेन्द्रकमभीष्टत्रिज्यया वृत्तमेकं लेखनीयम्, तत्र वृत्ते पूर्वाह्णेऽपराह्णे च रवेश्छायाग्रं यत्र बिन्दौ वृत्तं विशति, यत्र चबिन्दौ वृत्तादपैति तौ बिन्दू सरलरेखया योजनीयौ। तस्या रेखायाः केन्द्रगता समानान्तरसरलरेखा, ईषद्वैषम्येण प्राच्यपरा-रेखां सूचयति। किन्तु सत्स्थूला रवेः प्रतिक्षणं क्रान्तिविकारात्। तत्कालक्रान्तिज्याविकारेण भाकर्णताडितेन लम्बज्यावभक्तेनाङ्गुलात्मकेन चालिता ऐन्द्री स्फुटा भवति। अत्रोपपत्तिर्नवीन-भङ्ग्या प्रथमं प्रदर्श्यते। पूर्वोदाहरणोक्तरीत्या द्वितीयक्षेत्रादानीतं सूत्रम्।

क्रान्तिज्या = दृक्कोटिज्या × अक्षज्या × दृग्ज्या × लम्बज्या × अग्रज्या-इदं सूत्रं नव्यशास्त्रीयम्। ज्याकोटिज्ये त्रिज्याभक्ते नव्यशास्त्रीये भवत इति न्यायेन परिणामितमुपर्युक्तसूत्रं भारतीत्रिकोणमितौ जातम्।

त्रिज्या वर्गः × क्रान्तिज्या = त्रिज्या × दिक्कोटिज्या × अक्षज्या + दृग्ज्या × लम्बज्या × अग्रज्या नवीनचलनकर्मोक्तविधिना चालिते जातः।

त्रिज्यावर्गः × क्रान्तिज्याविकारः = दृग्ज्या × लम्बज्या × अग्रज्याविकारः

अत्र दृक्चापे विकारो नोत्पद्यते।

$$\therefore \text{दृग्ज्या} \times \Delta(\text{अग्रज्या}) = \text{त्रिज्यावर्गः} \times \Delta\,\frac{(\text{क्रान्तिज्या})}{\text{लम्बज्या}}$$

Δ संज्ञातत्परनिविष्टराशौ विकारद्योतकः। एतत् समीकरणमुभयत्र कर्णहतं त्रिज्यावर्ग-भक्तञ्च जातम्।

$$\text{क} \times \frac{\text{दृग्ज्या} \times \Delta(\text{अग्रज्या}}{\text{त्रिज्यावर्ग}} = \frac{\text{क} \times \Delta(\text{क्रान्तिज्या}}{\text{लंबज्या}} = \text{इत्युपपन्नम्}$$

अत्र पश्यत भास्करीयामुपपत्तिम्। भुजकर्णाग्रयोरन्तरं पलच्छाया स्थिरा। अतो भुजे यो विकारः सः कर्णाग्राविकारतुल्यो भवतीत्येवं सन्दृश्य प्रथमं कर्णाग्राविकारं साधयति। तन्निमित्तमग्राविकारं साधयति। गोलप्राग्बिन्दू रवेः क्षितिज उदयबिन्दू रवेरहोरात्रवृत्तस्य उन्मण्डलेन यः संपातबिन्दुस्तेषां त्रयाणामपि बिन्दूनां याम्योत्तरवृत्ततले ये परिणता बिन्दव-स्तेऽक्षक्षेत्रमुत्पादयन्ति। अनेनैतदुक्तं भवति—रवेः क्षितिजे यावुदयास्तबिन्दू तत्प्रोतं सूत्र-मुदयास्तसूत्रमित्याचक्षते। तस्य याम्योत्तरवृत्ततलस्य यः संपातबिन्दुः स रवेरुदयबिन्दोर्याम्योत्तर-वृत्ततले परिणतबिन्दुरिति परिभाषामहे। तथैव प्राक्पश्चिमबिन्दुप्रोतं सूत्रं याम्योत्तरवृत्ततले यत्र लगति स बिन्दुः प्राग्बिन्दोः परिणतबिन्दुर्भवति। अर्थात् प्राग्बिन्दोः परिणतबिन्दुर्गोलगर्भ-बिन्दुरेव भवति। तथैव रीत्या रवेरहोरात्रवृत्तस्योन्मण्डलेन यौ संपातबिन्दू तत्प्रोतं सूत्रं याम्योत्तरवृत्ततले यत्र लगति स बिन्दुः × पूर्वोदिताभ्यां परिणतबिन्दुभ्यां सहाक्षं क्षेत्र-मुत्पादयति।

तेषां बिन्दूनां क्रमशो यदि अ ग उ इति संज्ञा दीयन्ते। तत्र अ ग उ त्रिभुजक्षेत्रे अ ग खण्डोऽग्रज्या भवति। अ उ खण्डः कुज्येत्यभिधीयते। इदं भास्करोदितानां प्रसिद्धानामष्टाना-मक्षत्रिभुजानामेकं त्रिभुजम्। अत्र भास्करोदितोऽनुपातः—"यदि लम्बज्या कोट्या त्रिज्याकर्णः

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

क्रान्तिज्यान्तरेण किमिति" इति। अत्रेदमनुसंधेयम्—नाडीवृत्तस्य याम्योत्तरवृत्तस्य यः संपातबिन्दुस्तस्य न इति संज्ञा कर्तव्या। तस्माद् बिन्दोः क्षितिजवृत्ततले लम्बं देयम्। लम्बमूलस्य र इति संज्ञा कर्तव्या। अर्थात् र बिन्दुः क्षितिजतले याम्योत्तरसूत्रे पतति। गोलगर्भे ग बिन्दुसंज्ञितं न र बिन्दुभ्यामक्षं क्षेत्रमुत्पादयति। इदमपि प्रसिद्धं भास्करोदितमक्षक्षेत्रमेकम्। अन्यदक्षक्षेत्रं "विद्येव मानार्थयशस्सुखानाम्" इति भास्करेणोक्तरीत्याक्षक्षेत्राणां मूलभूतं विद्यते। तच्च शंपकत्रिभुजम्। यत्र शबिन्दुः शङ्कुमूलम्, पबिन्दुः शङ्कोर्निस्सृता विषुवद्दिने माध्याह्निकपलच्छायाया भवति, तस्या अग्रबिन्दुः कबिन्दुश्च शङ्कोरग्रबिन्दुः। अक्षांशैरुत्पद्यमानत्वादिदमाक्षक्षेत्रमित्यभिधीयते। यत्राक्षांशानामभाव इत्युक्ते निरक्षरेखायां विषुवद्दिने रवेर्मध्याह्ने खस्वस्तिके विद्यमानत्वात् पबिन्दुः शं बिन्दुनैक्यं भजति। अत उपर्युक्तत्रिभुजं नोत्पद्यते। अस्य त्रिभुजस्याक्षक्षेत्रनामकरणे त्वयं विशेषः—शं प खण्डेन लक्ष्यमाणा या पलच्छाया सा पलांशैः सह वृद्धिं तनोति। पलांशैरनुपततीत्यर्थः। यद्यधिकाः पलांशा अधिका पलच्छाया यदि न्यूनाः न्यूना च, तयोश्चानुपातो विद्यते। अथ पूर्वोदितयोः अ ग उ त्रिभुजक्षेत्रस्य नगरत्रिभुजक्षेत्रस्य च सरूपत्वम्। न ग खण्डश्च त्रिभज्यातुल्यः। न र खण्डो नाडीमण्डलमध्याह्नशङ्कुरित्यभिधीयते। स च यथालम्बज्यातुल्य इत्युक्ते अक्षकोटिज्यासमानो भवति। तद्गोले द्रष्टव्यम्। अथोभयोरनुपाते क्रियमाणे यदि लम्बज्या कोटिज्या त्रिज्या कर्णो लभ्यते क्रान्तिज्या कोट्या किमित्यनुपातेनाग्रज्या सिद्ध्यति। अत्र "यदि लम्बज्या कोट्या त्रिज्या कर्णः, क्रान्तिज्यान्तरेण किमिति" इति यत् त्रिभुजस्यैकस्मिन् भुज उत्पन्नविकारेणान्यस्मिन् भुज उत्पद्यमानविकारसाधनार्थे कृतोऽनुपात आचार्याणां मेधाविशेषं सूचयति। अनेन साधितं यद् अग्रान्तरं तत्पुनः कर्णवृत्ताग्रापरिणतं भूत्वा कर्णाग्रान्तरम्, तच्च पुनर्भुजान्तरं भवतीति सर्वं सम्यगुपपन्नम्।

अथ प्राचीनग्रन्थेषु मन्दफलोपपत्तिः

अथ प्राचीनाचार्यैर्नीचोच्चवृत्तभङ्ग्या प्रतिवृत्तभङ्ग्या वा मान्दशीघ्रफले यथा साधिते तदधिकृत्य किञ्चिद् व्याख्यायते। मध्यग्रहो वृत्ते भ्रमतीति पूर्वं गदितम्। स्पष्टग्रहस्तु रविनाभिकदीर्घवृत्त इत्यग्रे केप्लरसूत्रव्याख्यानावसरे प्रतिपादयिष्यते। अनयोर्मध्यस्पष्टग्रहयोरन्तरं चन्द्रसूर्यविषये मन्दफलसंज्ञम्। इदं मन्दफलं मध्यग्रहेणोनयुतं स्पष्टग्रहं ददाति। नीचोच्चवृत्तभ्राम्यमाणस्य, दीर्घवृत्तभ्राम्यमाणस्य च कथमहो संवादो भविष्यतीत्याशङ्कायामुच्यते। अग्रे नवीनगणिताध्याये प्रतिपाद्यमानमन्दफलं श्रेणीगतम्—

२ च ज्याम $+ \frac{५}{४}$ च^{२} ज्याम

इत्यादिकं भवति। तत्र प्रथमस्यैव दलस्य

२ च ज्याम इत्यस्यैव स्थूलस्य ग्रहणं कृत्वा अत्यल्पानीतरदलान्युपेक्ष्य मन्दफलं

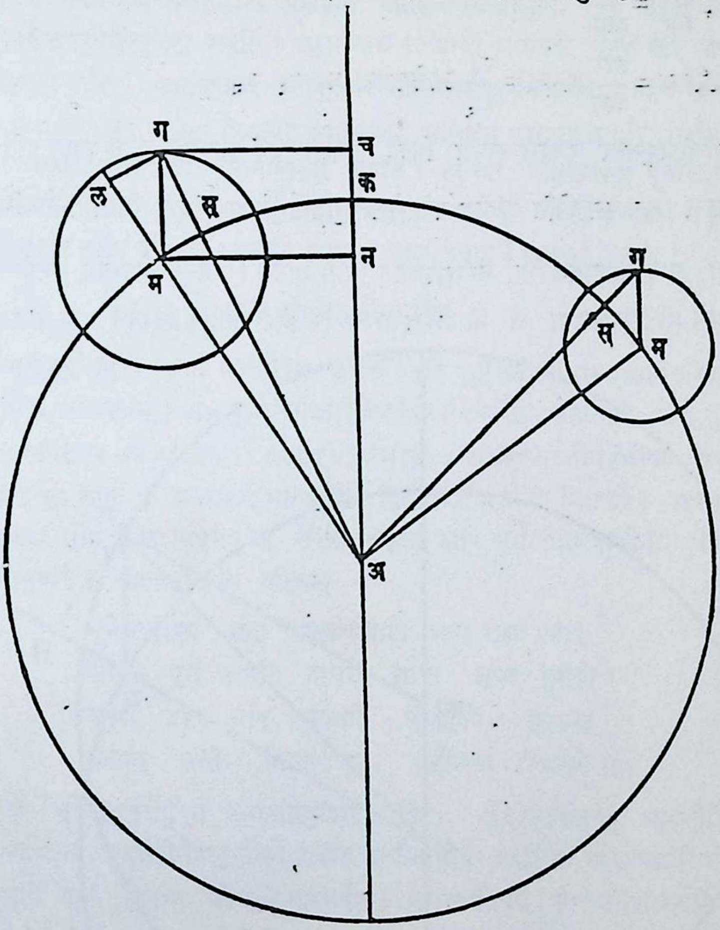
२ च ज्याम भवतीति वक्तुं युज्यते। अत्र च = केन्द्रच्युतिः। म = मन्दकेन्द्रम्

इदमेव मन्दफलं नीचोच्चवृत्तभङ्ग्या वा, प्रतिवृत्तभङ्ग्या वापि यथा लभ्यते तत् प्रदर्श्यते। अ केन्द्रकं कक्षामण्डलमित्यभिधीयते। तत्र संचरति मध्यग्रहः प्राचीवृत्त्या इत्युक्ते क समदिशायां म केन्द्रकं नीचोच्चवृत्तम्। यत्र स्पष्टग्रहः संचरन् परावृत्त्या बिन्दौ वर्तते यथा म ग रेखा सर्वदा अ क रेखायाः समानान्तरा भवति। अ ग रेखा यत्र कक्षामण्डले लगति स बिन्दुः स-संज्ञकः

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

स्पष्टग्रहं ददातीति समयः। अतो मध्यग्रहात् म बिन्दोः स्पष्टग्रहः स-बिन्दुः पृष्ठतः क-बिन्दुं प्रति



अपकृष्ट इव भवति। क अ म कोणो मन्दकेन्द्रसंज्ञः। क-बिन्दुर्मन्दोच्चसंज्ञः। अतो मन्दकेन्द्रं क-म-चापसमानं भवति। "मृदूच्चेन हीनो ग्रहो मन्दकेन्द्रम्" इति भास्करोक्तिः। मन्दकेन्द्रे षड्भाल्पे मध्यग्रहः कक्षामण्डलस्य वामकपाले संचरति। तत्र स्पष्टग्रहः क-बिन्दुं प्रति विक्षिप्यते। अथ मध्यग्रहे दक्षिणकपाले यदा भवति, तदापि स्पष्टग्रहः क बिन्दुं प्रत्येव यथा विक्षिप्यते तत् क्षेत्रे स्पष्टम्। अत एवोक्तम्—"प्राक्पश्चादपकृष्यन्ते यथासन्नं स्वदिङ्मुखम्" इति सूर्यसिद्धान्ते। अथ विक्षेपप्रमाणं म स चापः साध्यते। म-बिन्दोः अक-रेखायां म न लम्बं देयम्। ग बिन्दोः अमरेखायां गल लम्बं देयम्। म न भारतीयत्रिकोणमितौ मन्दकेन्द्रज्या भवति। म ग नीचोच्च-वृत्तत्रिज्या। अ म कक्षामण्डलीयत्रिज्या। यदा मध्यग्रहः क बिन्दौ भवति म स चापं मन्दफलं शून्यं भवतीति यदापि क बिन्दोरभिमुखं भवति तदापि शून्यं भवतीति क्षेत्रे स्पष्टम्। यदा म केन्द्रराशित्रयतुल्यं भवति तत्र परमं भवतीति। मस चापस्येषद्वैषम्येण गल लम्बेन समानत्वात् गल लम्बं मन्दफलं भणामः। अथ अ म न त्रिभुजस्य म ग ल त्रिभुजस्य सारूप्येण

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

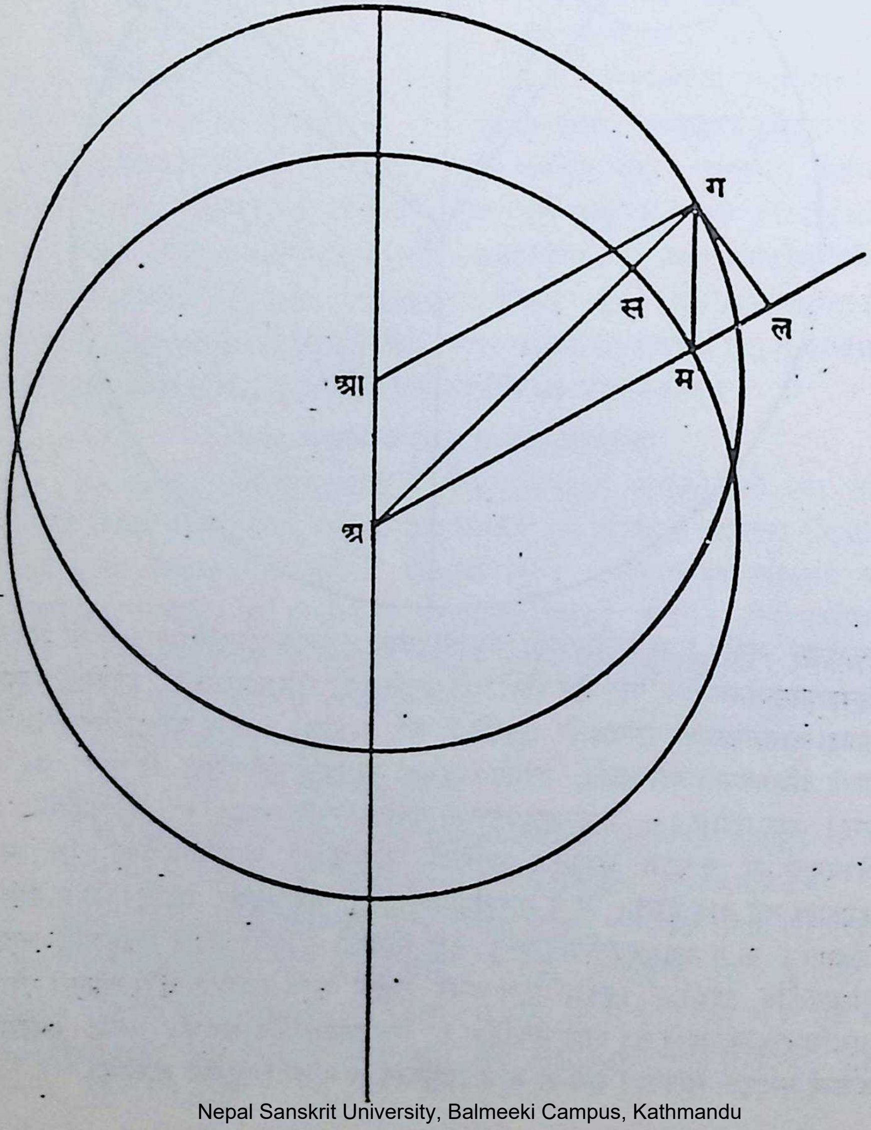
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

$$\frac{\text{गल}}{\text{मन}} = \frac{\text{गम}}{\text{अम}}$$

$$\therefore \text{गल} = \frac{\text{गम}}{\text{अम}} \times \text{मन} = \frac{र_1}{र_2} \times \text{केन्द्रज्या यत्र } र_1 \;\; र_2$$

नीचोच्चवृत्तस्य कक्षामण्डलस्य त्रिज्ये भवतः। इदं मन्दफलं २ च ज्याम इति दलेनोपमीय ज्याम मन्द्रकेन्द्रज्येति सन्टरय यदि केन्द्रच्युतिर्द्विगुणिता $\frac{र_1}{र_2}$ इति त्रिज्ययोर्निष्पत्तिसमाना भवति तदा प्राचीनाचार्यसाधितं सम्यगुपपद्यत इति ज्ञायते। ते चेपद्वैपम्येण समाने भवतः।

अथ प्रतिवृत्तभङ्ग्या च नीचोच्चवृत्तीयमन्दफलमेवायातीति प्रदर्श्यते। अ केन्द्रकं कक्षा-



Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

मण्डलम् अ केन्द्रकं प्रतिवृत्तम्। अ आ इति केन्द्रच्युतिः। इयं नीचोच्चवृत्तत्रिज्यासमाना कृता। सा च परम-मन्द-फल-समाना भवतीति प्रतिवृत्तीयकेन्द्रच्युतिः २ च तुल्या भवति। इत्युक्ते नवीनकेन्द्रच्युतेर्द्विगुणिता भवति। कक्षामण्डले म-बिन्दौ मध्यग्रहो वर्तते यदि ग बिन्दौ प्रतिवृत्ते स्पष्टग्रहो वर्तते। कक्षामण्डलं प्रतिवृत्तं च समानव्यासार्थके भवतः। आग-रेखा-अम-रेखायाः समानान्तरा कृता। ततः त्रिज्ययोः समानत्वाद् अमगआ समान्तरचतुर्भुजं भवति। ततो सर्वत्र अआ रेखाखण्डेन तुल्यं समानान्तरञ्च भवति। अ आ रेखाखण्डश्च पूर्वोक्तनीचोच्चवृत्तत्रिज्यासमः कृत इति म ग खण्डश्च तन्नीचोच्चवृत्तत्रिज्यातुल्यो भवति। अतो ग बिन्दुर्यत्र नीचोच्चवृत्ते भवति तत्रैव प्रतिवृत्ते भवतीति स्पष्टम्। मन्दफलसाधनं यथापूर्वं भवति।

अथ शीघ्रफलोपपत्तिः

"चन्द्रसूर्यौ स्फुटौ स्यातां मान्देनैकेन कर्मणा" इति पूर्वोक्तरीत्या मान्दकर्मणैव यथा स्पष्टौ भवतस्तत्पूर्वमेव व्याख्यातम्। अथ कुजादिपञ्चग्रहविषये ते रविं परितो भ्रमन्तीति नहि भूकेन्द्रक-दीर्घवृत्ते भ्रमन्तीति च तत्र गदितम्। तस्मात् प्रथमतस्ते रविनाभिकदीर्घवृत्तीयाः संपद्यमाना अर्वाग् भूकेन्द्रकाः कार्याः। प्रथमकर्म मान्दकर्मेति द्वितीयं शीघ्रकर्मेति निगद्यते। अत्र कुजादि-पञ्चग्रहा भूमिश्च रविनाभिकदीर्घवृत्तेषु वा रविकेन्द्रकवृत्तेषु वापि भ्रमन्तीति प्राचीनाः किमवोचु-रित्याशङ्कायामुच्यते। भास्कराचार्येण गदितम्—

भूमेर्मध्यं न खलु भवलयस्यापि मध्यं यतः स्यात्
यस्मिन् वृत्ते भ्रमति खचरो नास्य मध्यं कुमध्ये।
भूस्थो द्रष्टा नहि भवलये मध्यतुल्यं प्रपश्येत्
तस्मात् तज्ज्ञैः क्रियत इह तद्दोःफलं मध्यखेटे॥

ग्रहा भूकेन्द्रकवृत्तेषु न भ्रमन्तीत्युक्तम्। किन्तु रविकेन्द्रकवृत्तेषु भ्रमन्तीति नहि कण्ठोक्त्या भणितम्, तद्गणितेनैवानुमीयते। अत्र प्राचीनाचार्यैः प्रदर्शिता गणितपद्धती रविकेन्द्रक-त्वं सूचयन्त्यपि कथं तैस्तथा नोक्तमित्याश्चर्यम्। मन्दफलविषये नीचोच्चवृत्तं भवति। किन्तु शीघ्रफलविषये तन्नीचोच्चवृत्तं साक्षाद्रविकेन्द्रकं भवतीति पश्यामः। अत एव रविः शीघ्रकर्मण्या-वश्यकीभूतः। अथ—

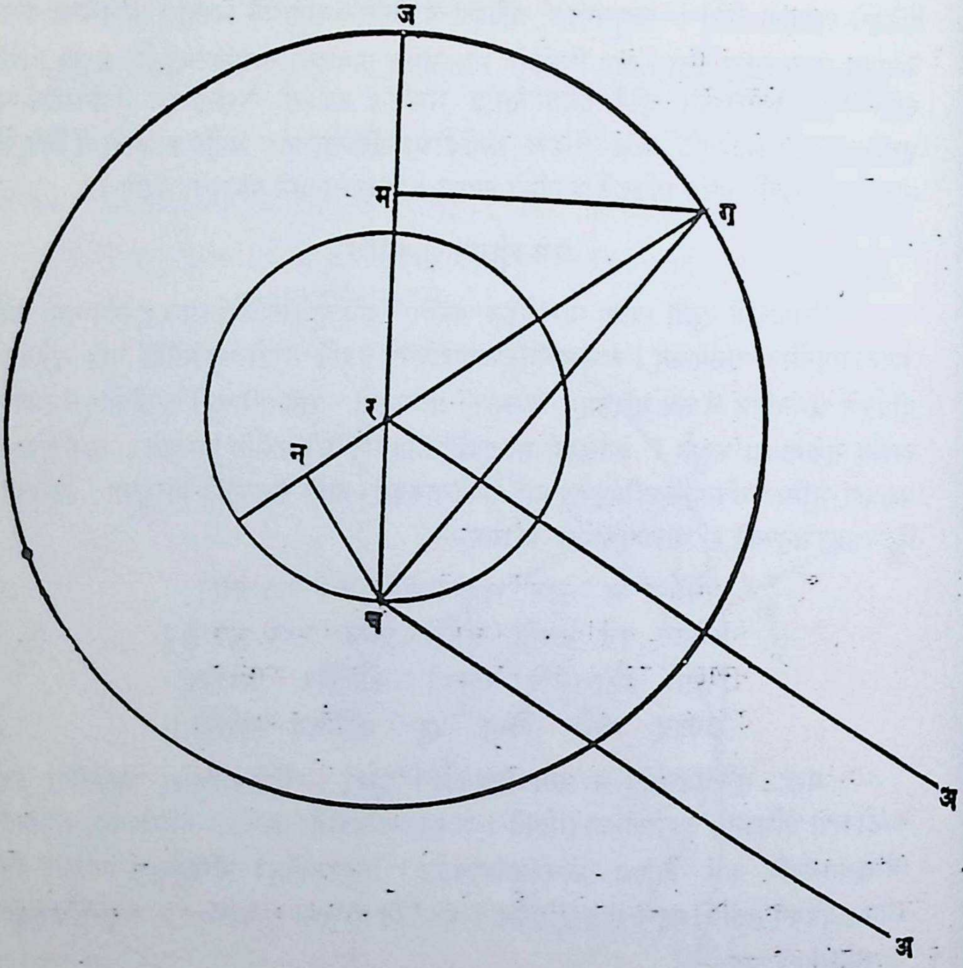
कुजजीवशनीनान्तु रविः शीघ्रोच्चनामकः।
शशुक्रयोर्ग्रहः सूर्यः भवेत्तौ शीघ्रनामकौ॥ इति।

श्लोकस्यार्थपरिशीलने यथा रविरेव ग्रहभ्रमणवृत्तानां केन्द्रे निहितस्तत् स्पष्टं भवति। पुरतो नवीनभङ्ग्या स्पष्टीकरणं ब्रूमः। अनन्तरं प्राचीनोक्तिरपि यथा नवीनभङ्ग्या समाना भवति तत्पश्यामः। क्षेत्रे र = रविः, भ = भूमिः, ग = गुरुः, भू बृहस्पती स्थूलतया रविकेन्द्रसमतलगत-वृत्तयोर्भ्रमत इति मन्तव्यम्। भूमे रवेरप्यश्विनीनक्षत्रं तुल्यदिशायां भवति। नक्षत्रस्य दूरस्थत्वाद् इति भ अ, रअ इति नक्षत्रदृग्रेखे समानान्तरे कृते। तस्माद् भूकेन्द्रकग्रहध्रुवकम् अश्विन्यादेः अभग-कोणो भवति। रविकेन्द्रकग्रहश्च अ र ग कोणमितः। तयोरन्तरं र भ ग

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

कोणतुल्यमिति क्षेत्रे स्पष्टम्। इदनेवान्तरं शीघ्रफलमावक्ष्दे, तथा च रविकेन्द्रकग्रहं भूकेन्द्रं कर्तुं शीघ्रकर्म क्रियत इति फलितार्थः। रविकेन्द्रकवृत्ते यो ग्रहस्तस्य पूर्वमेव कृतमन्दफलकत्वाद् मन्दस्पष्ट इति वक्तुं युज्यते। अथ—



ग र भ त्रिभुजात्

$$\frac{\text{शीघ्र फलज्या}}{\text{ज्या (भ र ग)}} = \frac{\text{र भ}}{\text{भग}}$$

$$\therefore \text{शीघ्रफलज्या} = \frac{\text{र भ}}{\text{भग}} \times \text{ज्या (भ र ग)}$$

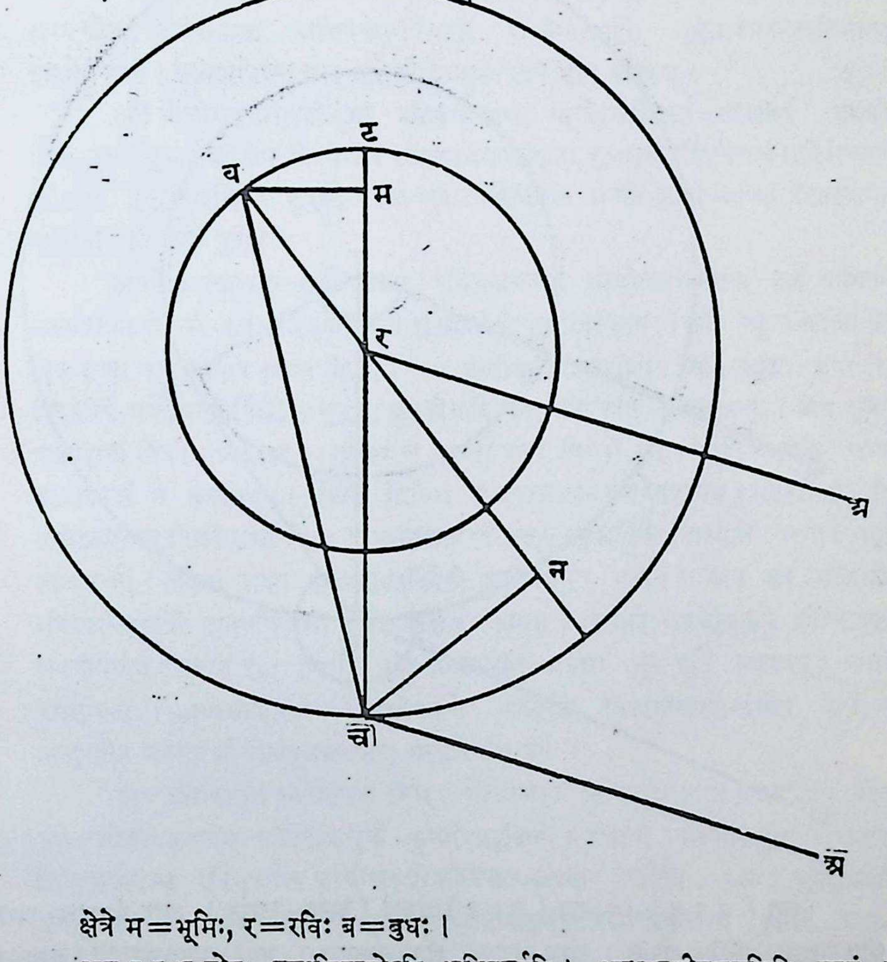
अत्र भरग-कोणस्य ज्या गरज-कोणज्यातुल्या भवति। गरजकोणश्च अरज-अरग = अभज-अरग अभज-कोणः केन्द्रकरविध्रुवकमिति च स्पष्टं "चलोच्चं ग्रहो संभवेच्छीघ्रकेन्द्रम्" इति वाक्यात् चलोच्चस्य रवित्वेन स्वीक्रियमाणत्वाद् मन्दस्पष्टग्रहो रविकेन्द्रक इति भूग्रहद्वयवृत्ते रविकेन्द्रके स्वीकृते इति। नो चेदत्र रवेः प्रसक्तिरेव नास्तीति प्राचीनगणितभङ्गी स्पष्टं "रविकेन्द्रक-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

ग्रहाद् भूकेन्द्रकग्रहस्याल्पत्वात् षड्भादिके केन्द्रे" रविकेन्द्रकत्वसिद्धान्तं दृढीकरोति। षड्भादिके केन्द्रे रविकेन्द्रकग्रहाद्भूकेन्द्रकग्रहस्याल्पत्वाच्छीघ्रफलम् ऋणं भवति। ज्याया धनुःकरणे चापं शीघ्रफलमायाति। अत्र भगरेखाखण्डः शीघ्रकर्ण इति कथ्यते।

अथ बुधशुक्रयोर्विशेषः



क्षेत्रे म=भूमिः, र=रविः व=बुधः।

अत्र र व भ कोणः षड्राशितुल्योऽपि भवितुमर्हति। अतस्तच्छीघ्रफलमिति वक्तुं न युज्यते। तस्माद् अ भ व इति भूकेन्द्रकं ग्रहमन्यमार्गेण गणयामः।

अ भ व=अ भ र+व भ र

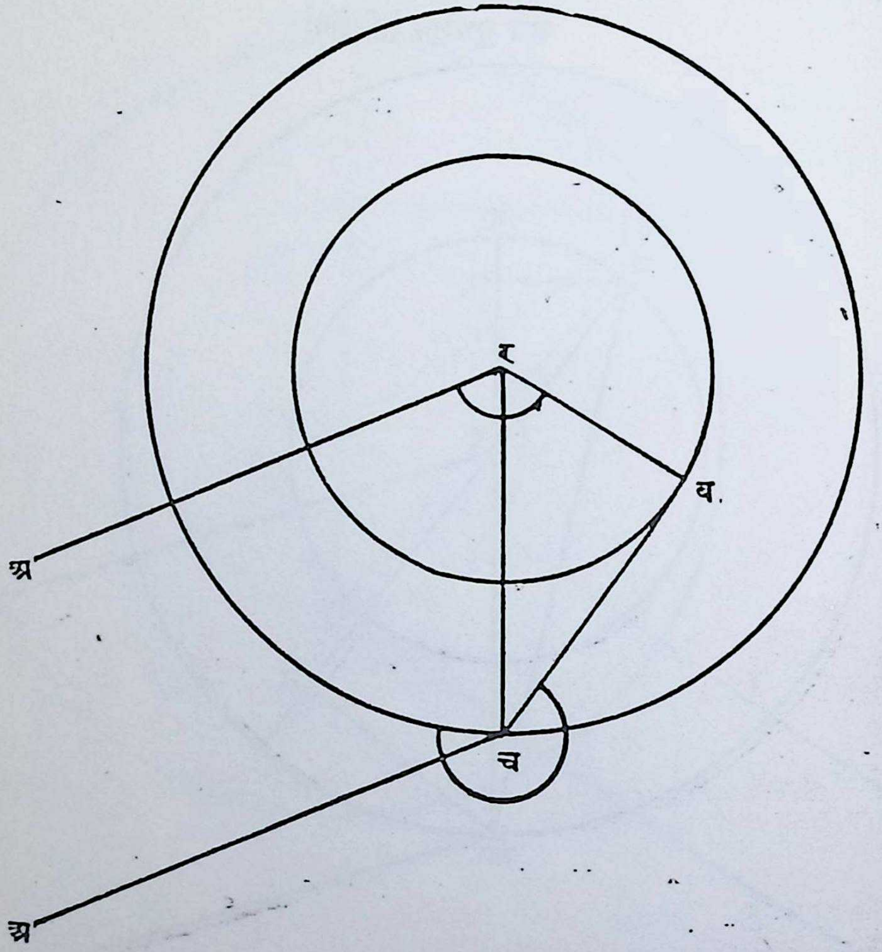
अभर-कोणः रवितुल्यः, वभर-कोणः सर्वदा अल्प एव भवति, र व भुजस्य रभ भुजाल्पत्वात्। अतोऽत्र वभर-कोणं शीघ्रफलं भणामः। तच्च साधयामः।

$$\frac{\text{शीघ्रफलज्या}}{\text{ज्या (भरव)}} = \frac{\text{रव}}{\text{व भ}}$$

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

$$\therefore \text{शीघ्रफलज्या} = \frac{\text{रव}}{\text{वभ}} \text{ज्या} (\text{वरभ})$$



ज्या (भ र व) = ज्या (व र ट) = ज्या (अरव—अरट) अरट-कोणश्च अभट कोणसमानो रविरेव भवति। अरव-कोणश्च रविकेन्द्रकग्रहः। यथा मन्दफलसाधने केन्द्रग्रह-मन्दोच्चयोरन्तरमिति स्वीकृतं तथैव शीघ्रफलसाधनेऽपि केन्द्रं यस्य बिन्दोर्ग्रहस्य चान्तरत्वेन भवति स बिन्दुः शीघ्रोच्च इति कल्पितः। अत्र शीघ्रोच्चपदं सार्थकम्। मन्दोच्चस्य गतिरल्पा। शीघ्रोच्चस्य त्वधिका। कुत इत्युक्ते कुजजीवशनीनां विषये रवेर्ग्रहे वियुक्ते केन्द्रं सिद्ध्यति। ततो रविः शीघ्रोच्चो भवति। तस्य ग्रहाधिकगतिकत्वाच्छीघ्रोच्च इति वक्तुं युज्यते। अथ बुध-शुक्रयोर्विषये रविकेन्द्रग्रहे रवौ वियुक्ते केन्द्रं सिद्ध्यति। रविकेन्द्रकग्रहस्य रवेरधिकगतिः। अतो रविकेन्द्रकग्रहोऽत्र शीघ्रोच्च इति भणितम्। रविस्तु ग्रह इति पूर्वोक्तव्यवस्थासंवादेनेत्यर्थः। अत्रो-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

भयत्रापि कुजादिग्रहाणां विषये बुधशुक्रयोर्विषये च रविकेन्द्रकवृत्तस्थित्यन्वयः स्पष्टो भवतीति गणितं रविकेन्द्रकत्वसिद्धान्तमेव मनसि कृत्वा प्रस्तारितमित्यवबुध्यते।

किञ्च, बुधशुक्रयोर्विषये तौ रविकेन्द्रकौ शीघ्रोच्चनामकावित्यत्र भास्करस्य बुधशुक्रशीघ्रोच्चोपपत्तिः प्रमाणम्। यदा परमम् ऋणात्मकं शीघ्रफलमुत्पद्यते, तदा ग्रहस्य पृष्ठतो नवतिभागान्तरे उच्चं विद्यत इति नोक्तम्। क्षेत्रे परमर्णफलस्थानं त्र भूकेन्द्रकग्रहः अभ्रत्र-कोणो रविकेन्द्रग्रहः अरत्र-कोणः, तयोरन्तरञ्च राशित्रयम्। अतो रविकेन्द्रकग्रहो भूकेन्द्रकग्रहान्नवतिभागदूरे पृष्ठतो विद्यते। तस्माद्रविकेन्द्रकग्रह एवोच्चो बुधशुक्रविषये इति फलितम्।

अथ नीचोच्चवृत्तभङ्गया वा प्रतिवृत्तभङ्गया वाप्येतच्छीघ्रफलं साधयितुं शक्यते। किन्तु तत्र "कुजजीवशनीनां विषये कथं रविरुच्चत्वेन स्वीकृतः, बुधशुक्रयोर्विषये कथं तावेवोच्चत्वेन स्वीकृतौ" इत्युपपादयितुं न शक्यते। अत एव रविकेन्द्रकत्वं मनसि कृत्वा गणितं प्रस्तारयामासुः प्राचीना इति वक्तुं युज्यते।

अथवेत्थं वक्तव्यम्—पूर्वैः प्रथमं रविचन्द्रगणिते नीचोच्चवृत्तभङ्गया फलं साधितम्। मध्यस्पष्टग्रहयोरन्तरं कथं वृद्धिमुपैति कुत्र शून्यत्वमेतीत्याकारकविषयपरीक्षया बहुना कालेन वेधादिकं कृत्वा फलसाधनाय गणितं निर्ममे। तत्र मन्दोच्चस्य चन्द्रविषये गतिरवबुद्धा तथा रविविषयेऽपि मन्दोच्चगतिर्विद्येतेति बुद्धया कुट्टकोक्तविधिना तस्य गतिं कल्पयामासुः। अथ कुजादिपञ्चग्रहाणां विषये मध्यग्रहस्य स्पष्टग्रहस्य च यदन्तरं तस्य निर्णयो महाक्लेशदो बभूवेति गम्यते। यतस्तदन्तरं न ह्येकविधम्। किन्तु द्विविधं मन्दफलस्पष्टफलयोरेकतुल्यम्। एकस्मिन् विषये एकोऽन्यस्मिन् विषये उच्चो भिन्नः। मध्यस्पष्टग्रहयोरन्तरे बहुकालिके ज्ञायमाने तदन्तरे एतावन्मन्दफलम्। तदित्थं जायत इत्याकारकविवेको बहुक्लेशेनैव भवति। अथ तत्र शीघ्रफलेऽपि रविप्रसक्तिरस्तीति ज्ञातुमधिकतरः क्लेशोऽभूदिति वक्तव्यम्, व्यर्कग्रहे उपचीयमाने शीघ्रफलवृद्धिः, अपचीयमाने फलह्रास इति निर्णीय रवेः शीघ्रकर्मणि प्रवेशः कृत इति वक्तव्यम्। उच्चस्थाने फलशून्यतां विज्ञायोच्चग्रहान्तरे उपचीयमाने फलवृद्धिं विज्ञायोच्चग्रहान्तरमेव केन्द्रं कृत्वा तदनुपातेन फलसूत्रं नीचोच्चवृत्तकल्पनया प्रस्तारितमित्यर्थः।

अथ शीघ्रकर्मणि कक्षामण्डलं किम्, नीचोच्चवृत्तं किमित्याशङ्कायां क्षेत्रद्वयेऽपि यदल्पतरं वृत्तं तन्नीचोच्चवृत्तत्वेन कल्पितमित्युक्ते कुजादिग्रहविषये भूकक्षाया अल्पतरत्वाद् रविग्रहकर्णस्य त्रिज्याकल्पनायां रविभूकर्णस्य नीचोच्चवृत्तीयत्रिज्यात्वकल्पना कृतेति। अथ बुधशुक्रयोर्विषये रविभूकर्णस्य त्रिज्यात्वकल्पनायां बुधशुक्रकर्णयोर्नीचोच्चवृत्तीयत्रिज्यात्वकल्पना कृतेति वक्तव्यम्। अर्थाद् ग्रहाणां प्राचीनैर्ये नीचोच्चपरिधिभागा दत्तास्ते बुधशुक्रविषये चक्रांशैर्भक्ताः, कुजादिविषये चक्रांशा नीचोच्चपरिधिभागैर्भक्ताः, तत्तद्ग्रहकर्णान् ददतीति तत्र भुवः कर्णो रूपमितो भवतीत्यवगम्यते। अत्र भास्करोक्तचलपरिधिभागा नवीनगणितेषु प्रतिपादिताश्च पट्टिकायामुपमीयन्ते—

	भास्करः	नवीनाः
बु—	$\frac{१३२}{३६०} = \cdot३७$	·३८७

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

शु—	$\frac{२५८}{३६०} = ·७२$	·७२
कु—	$\frac{२४३२}{३} = १·५$	१·५
गु—	$\frac{३६०}{६८} = ५·२$	५·२
श—	$\frac{३६०}{४०} = ९$	९·५

अत्र शीघ्रफलानयने कर्णेन विभक्तव्यम् । अतः कर्णानयने भास्करसूत्राणि यथापूर्वप्रदर्शित-रविकेन्द्रक्षेत्रद्वयेनोपपद्यन्ते तत्पश्यामः ।

स्वकोटिजीवान्त्यफलज्ययोर्यो योगो मृगादावथ कर्कटादौ ।
केन्द्रेऽन्तरं तद्भुजजीवयोर्यद् वर्गैक्यमूलं कथितः स कर्णः ॥
त्रिज्या तथा कोटिफलेन युक्ता हीना च तद्दोःफलवर्गयोगात् ।
मूलं श्रुतिर्वान्त्यफलत्रिमौर्व्योर्वर्गैक्यराशेश्च तथा युतोनात् ॥

त्रिभज्यया कोटिफलद्विनिघ्न्या कोटिज्ययाऽन्त्यफलद्विनिघ्न्या । मूलं श्रुतिर्वा । प्रथमं नीचोच्चवृत्तक्षेत्रे यथेमानि सूत्राण्युपपद्यन्ते, तत्पश्यामः ।

$$\text{कर्ण}^2 = \text{अग}^2 = \text{अच}^2 + \text{गच}^2 = \text{गच}^2 + (\text{अन} + \text{नच}^2) \quad (१)$$
$$\text{अग}^2 = (\text{अम} + \text{मल})^2 + \text{गल}^2 \quad (२)$$
$$\text{अग}^2 = \text{अम}^2 + \text{मग}^2 + २\ \text{अम} \times \text{मल} \quad (३)$$
$$\text{अग}^2 = \text{अम}^2 + \text{मग}^2 + २\ \text{अन} \times \text{नच} \quad (४)$$

त्रिभुजरेखागणितेनेमानि सूत्राणि स्पष्टान्येव ।

अत्र मन = केन्द्रज्या = भुजज्या
अन = कोटिज्या
गल = भुजफलम्
मल = कोटिफलम्
वग = अन्त्यफलम्
अम = त्रिज्या

अथ रविकेन्द्रकवृत्तीयक्षेत्रयोर्गुरुतरवृत्तं त्रिज्यावृत्तं गृहीत्वा, अल्पतरवृत्तं नीचोच्चवृत्तं गृहीत्वा प्रथमक्षेत्रे

$$\text{कर्ण}^2 = (\text{भर} + \text{रम})^2 + \text{गम}^2 \quad (१)$$
$$= \text{भन}^2 + (\text{गर} + \text{रन})^2 \quad (२)$$
$$= \text{भर}^2 + \text{रग}^2 + २\text{गर} \times \text{रन} \quad (३)$$

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

$= भर^2 + रग^2 + ^2 भर \times रम$ (४)

तथैव द्वितीयक्षेत्रे—

$कर्ण^2 = बम^2 = भन^2 + (बर + रन)^2$ (१)

$= (भर + रम)^2 + बम^2$ (२)

$= भर^2 + रब^2 + २ भर \times रम$ (३)

$= भर^2 + रब^2 + २ बर \times रन$ (४)

प्रथमक्षेत्रे गम = भुजज्या, रम = कोटिज्या

भर = अन्त्यफलज्या, रम = त्रिज्या

भन = भुजफलम्, नर = कोटिफलम्

द्वितीयक्षेत्रे त्रिज्या = भर, रब = अन्त्यफलज्या

रम = कोटिफलम्, बम = भुजफलम्, रन = कोटिज्या

भन = भुजज्या

अत्र सर्वत्रापि भुजज्या-कोटिज्ये केन्द्रस्येति ज्ञातव्यम् । अत्र बुधक्षेत्रे भूमिं केन्द्रं कृत्वा भर-व्यासार्धेन यद् वृत्तमुत्पद्यते तत्कक्षामण्डलं भवति । तत्र र केन्द्रकं रब व्यासार्धकं वृत्तं नीचोच्च-वृत्तं चेति नवीनरविकेन्द्रकक्षेत्रं नीचोच्चवृत्तभङ्गीपरिणतं भवति ।

अथ नवीनत्रिकोणमित्या

$कर्ण^2 = र^2_1 + र^2_2 + २\, र_1\, र_2$ कोज्या (क)

यत्र $र_1$, $र_2$ भूग्रहयोः रविकेन्द्रकवृत्तयोः कक्षामण्डलनीचोच्चवृत्तयोर्वा व्यासार्धे । क = शीघ्रकेन्द्रम् ।

अथ गतिफलव्याख्या

यथाद्यतनश्वस्तनग्रहयोरन्तरं ग्रहस्य दैनिकगतिर्भवति तथैवाद्यतनश्वस्तनग्रहयो-रन्तरं गतिफलं भवति । नवीनभङ्ग्या मन्दफलं २ च ज्या (म) भवति । अस्मिन् दैनिकविकारः चलनकलनपद्धत्या वि (२ च ज्याम) भवति ।

स च २ च कोज्याम × विम भवति । अत्र २ च कोज्याम कोटीफलसंज्ञम् । विमकेन्द्रे विकारः केन्द्रगतिर्भवति । इदं त्रिज्यभक्ते भारतीयत्रिकोणमिति सूत्रं भवति । अयमेवार्थः भास्करेण प्रतिपादितः—

कोटीफलघ्ने मृदुकेन्द्रभुक्तिः
त्रिज्योद्धृता कर्किमृगादिकेन्द्रे ।
तया युतो नाग्रहमध्यभुक्तिः
तात्कालिके मन्दपरिस्फुटा स्यात् ॥

अत्र ज्याविकारः कोटिज्यानुपातेन भवतीति चलनकलनसिद्धान्तं मनसि कृत्वा भास्कर एनं श्लोकमुपनिबबन्ध इति स्पष्टम् । चन्द्रगतेर्महत्त्वात् तिथ्यन्ते समीपे तात्कालिक्या गत्यैव तिथिसाधनं कर्तुं युज्यत इत्युक्तवान् ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अथ गतेः शीघ्रफलम्

अत्र भास्करश्लोकः—

फलांशखाङ्कतरशिञ्जिनीघ्नी
द्राक्केन्द्रयुक्तिः श्रुतिहृद्विशोध्या ।
स्वशीघ्रयुक्तेः स्फुटखेटमुक्तिः
शेषञ्च वक्रा विपरीतशुद्धौ ॥

पूर्वोक्तपद्धत्या मन्दस्फुटगतिं संसाध्य अथ शीघ्रस्फुटगतिं साधयितुं मार्गमाह ।

पूर्वप्रदर्शिते रविकेन्द्रकप्रथमक्षेत्रे अभग-कोणः स्पष्टग्रहो भवति । तत्र दैनिकविकार एव स्पष्टगतिर्नाम ।

अ भ ग = अ भ र — ग भ र

अतः अभग-कोणीयविकाराद् गभर-कोणीयविकारं विशोध्य लभ्यते । किन्तु अभर-कोणो रविः । तद्विकारो रविगतिः कुजादिविषये शीघ्रभुक्तिरित्यर्थः । अथ बुधशुक्रयोर्विषये

अ भ व = अ र व — र व भ

अतो ग्रहस्य या दिनगतिः सा अभव-कोणस्य दैनिकविकारः । स च अरव-कोणीयविकारात् रभव-कोणीयविकारं विशोध्य लभ्यते । अरव-कोणः शीघ्रनामकः । तद्विकारः शीघ्रगतिः । रवभ-कोणविकारः साध्यः । शीघ्रभुक्ते रवभ-कोणविकारं विशोध्य ग्रहस्य दिनगतिर्लभ्यत इत्यर्थः । कुजादिविषये च शीघ्रस्य रवेर्गतेर्गभर-कोणविकारं विशोध्य स्फुटखेटभुक्तिर्लभ्यते । तस्मात् प्रथमक्षेत्रे गभर-कोणस्य विकारं द्वितीयक्षेत्रे रवभ-कोणविकारं गणयामः ।

गभर = गरम — रगभ

= क — प

तथैव रवभ = भरव — रभव = रभव = क — प

उभयत्र क = शीघ्रकेन्द्रम्, प = शीघ्रफलम्

तस्मादत्र क — प इत्यस्य राशेर्विकारः संपाद्यः । स च क-विकारात् प-विकारं विशोध्य लभ्यते । किन्तु—

$$\frac{\text{रव}}{\text{ज्याप}} = \frac{\text{रभ}}{\text{ज्याव}}$$

अतो रव ज्याव = रभज्याप

चाल्ने कृते रव × कोज्याव × विव = रभ — कोज्याप × विप वि (ज्यात) = कोज्यात × वित इति सूत्रेण

वि प = विक — विव उपर्युक्तरीत्या

∴ रव × कोज्या व × वि व = रभ कोज्या प (विक — वि व)

∴ वि व (रव कोज्या व × रभ, कोज्या प) = रभ कोज्या प × वि क

किन्तु त्रिकोणमित्या कुण्डलीस्थराशिः कर्णतुल्यः ।

∴ वि व × कर्णः = त्रिज्या × कोज्या प × वि क

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

$$\text{वि ब} = \frac{\text{त्रिज्या}}{\text{कर्णः}} \times \text{कोज्या प} \times \text{केन्द्रभुक्तिः}$$

कोज्याप = फलकोटिज्या = फलांश-खाङ्कान्तर-शिञ्जिनी भवतीत्युपपन्नम्। अमुं विकार-मुपर्युक्तरीत्या शीघ्रभुक्तेः अं र ब-कोणविकाराद्विशोध्य अ भ ब इत्यस्य स्पष्टग्रहस्य विकारो नाम स्फुटखेटभुक्तिर्लभ्यते।

अथ कुजादिग्रहक्षेत्रे ग भ र-कोणविकारो ज्ञेयः, स च भसंज्ञः क्रियताम्।

$$\frac{\text{रभ}}{\text{ज्याप}} = \frac{\text{रग}}{\text{ज्याभ}}$$

रभज्याभ = रगज्याप चालने कृते

र भ × कोज्याभ × विभ = र ग कोज्याप × विं प किंतु वि प = विक − विभ

यतः क = प × भ यत्र प = फलम् = भ ग र कोणः

क = केन्द्रम् = ग र म कोणः

अतः र भ × कोज्याभ × वि भ = र ग कोज्याप (वि क-वि भ)

∴ विभ (र भ कोज्याभ × र ग को ज्याप) = र ग कोज्याप × वि क

कुण्डलीव्यस्तराशिः = कर्णः

∴ वि भ × कर्णः = त्रिज्या × कोज्याप × वि क

$$\therefore \text{वि भ} = \frac{\text{त्रिज्या}}{\text{कर्णः}} \times \text{को ज्या प} \times \text{वि क पूर्ववत्}$$

अमुं विकारं शीघ्रस्य रवेर्गतेः संशोध्य स्फुट-भेट-भुक्तिर्भवतीत्युपपन्नम्।

इयं गतिफलवासना भास्कराचार्यस्य मेधां प्रदर्शयतीति स्पष्टम्।

अथ वक्रगतिः

शेषं च वक्रा विपरीतशुद्धाविति भास्करेणोदितम्। तस्यार्थः—यदि "फलांश-खाङ्कान्तर-शाजिनिघ्ने...श्रुतिह्वत्" इति भणित्या स्पष्टीकृतकेन्द्रगतिः शीघ्रगतेरधिका भवति तदा वक्री ग्रह इति। यदि समाना भवति तदा वक्रारम्भ इति। अतो वक्रारम्भस्य

$$\text{शीघ्रभुक्तिः} = \frac{\text{कोज्याप} \times \text{केन्द्रभुक्तिः}}{\text{कर्णः}}$$

अन्ये विशेषाः

अथ प्राचीनाचार्यैस्तदीयमेधाप्रदर्शका ये ये गोलीयविषयास्तेषां ग्रन्थेषु निबद्धाः, तेषां नवीनगाणितिकभाषायां दिक्प्रदर्शनं क्रियते।

(१) ग्रहाणां चरकर्मसंस्कारः

लङ्कायामार्धरात्रिक-सावनद्युगण-मानीयमध्यग्रहाः प्रथमं लङ्काक्षितिजसूर्योदयकालिका गण्यन्ते। किन्तु लङ्काव्युदये स्वदेशव्युदयो न भवेदिति स्वदेशव्युदयकालिकान् ग्रहान् संपादयितुं चरसंस्कार उपदिष्टः। तस्य स्वरूपं भास्करोक्त्या—

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

चरघ्नभुक्तिर्द्युनिशासु भक्ता
तयोनयुक्तः खचरो विधेयः ।
क्रमादुदग्दक्षिणगोलगेऽर्के
सूर्योदये व्यस्तमतोऽस्तकाले ॥

ग्रहाणां दिनगतिरहोरात्रासुभिर्भक्ता, चरेण हता यत् फलं ददाति, तद् ग्रहेऽयनवशेन योज्यं वा शोध्यं वा भवतीति स्पष्टम् ।

चरमहः प्रमाणसाधनसूत्रेऽग्रे व्याख्यायते ।

(२) स्पष्टग्रहान्मध्यग्रहसाधनम्

नवीनसिद्धान्ते मध्यकेन्द्रं स्पष्टकेन्द्रस्य, स्पष्टकेन्द्रं मध्यकेन्द्रस्य श्रेणीत्वेन प्रदर्शिते भवतः । इदमग्रे वक्ष्यते । तथैव भास्करो यथा मध्यग्रहात् स्पष्टग्रहः साध्यते, तथैव स्पष्टग्रहान्मध्यग्रहः साधयितुं शक्यत इति प्रादर्शयत् । तद्यथा—

स्फुटग्रहं मध्यखगं प्रकल्प्य
कृत्वा फले मन्दचले यथोक्ते ।
ताभ्यां मुहुर्व्यस्तधनर्णकाभ्यां
सुसंस्कृतो मध्यखगो भवेत् सः ॥

स्पष्टग्रहं मध्यग्रहं मत्वा मन्दशीघ्रफले आनीय व्यस्तसंस्कृते कार्ये । पुनर्यो ग्रहो लब्धस्तं मध्यग्रहं प्रकल्प्य तथैव कार्यम् । एवं मुहुः कृते मध्यग्रहो लभ्यते ।

इयं पद्धतिर्नवीना । विलोमविधानं समीपचालनविधानं नवीनगणिते पदे पदेऽप्युपयुज्यते । ते भास्करेणाप्युपयुज्यमाने तस्य गणितकौशलं प्रदर्शयतः ।

ग्रहाणां भुजान्तरसंस्कारः

ग्रहाः सर्वेऽपि लङ्काक्षितिजे मध्यार्कोदये साधिता भवन्ति । स्पष्टोदये तत्साधनार्थमयं संस्कारः क्रियते । यावद्रवेर्मन्दफलं भवति, तद् रवियुक्तराशेर्निरक्षोदयकालेन गुणितं राशिकलाभिः १८०० मिताभिर्भक्तं पुनर्ग्रहगत्या गुणितमहोरात्रासुभिर्भक्तं यल्लब्धं फलं तद् ग्रहे अर्कवद् धनर्णं कार्यम् ।

अयं संस्कारश्चाचार्याणां सूक्ष्मगणितपद्धतिं व्यनक्ति ।

अथोदयान्तरसंस्कारः

अयं संस्कार आचार्याणां सुनिशितां मेधाशक्तिं द्योतयति । स्पष्टसूर्योदयकालस्य मध्यसूर्योदयकालस्य चान्तरं कालसंस्कार इत्यन्यत्र कथितम् । स च कालसंस्कारो द्विविधमुत्पद्यते । मन्दफलेन परमक्रान्त्या । मन्दफलोत्पन्नकालसंस्कारेण ग्रहेषूत्पद्यमानमन्तरं भुजान्तरमिति कृतम् । अथ परमक्रान्तिजन्यकालसंस्कारेण ग्रहेपूत्पद्यमानमन्तरमौदयिकमिति क्रियते । अत्र पश्यत भास्करवाक्यानि—

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

"क्रान्तिवृत्तस्य चत्वार्यपि पदानि पृथक् पृथक् पञ्चदशभिर्घटिकाभिरुद्गच्छन्ति। परं नैकैको राशिः पञ्चभिः। अत उदयान्तरकर्मपदमध्यं यावदुपचीयते, ततोऽपचीयते। अत एव पदान्तेषु तस्याभावः। पदमध्येषु परमता। मध्यमार्कस्य सायनांशस्य दोर्ज्यां द्युज्याञ्च कृत्वा तया द्युज्यया सा दोर्ज्या भाज्या। मिथुनान्तद्युज्यया गुणनीया। तस्या धनुषो येऽसवस्तैर्मध्यमार्कस्य सायनांशस्य भुजकला ऊनाः सत्यः स्फुटा अन्तरासवो भवन्ति। तैरुदयोऽन्तरित इत्यर्थः। एवं पदमध्ये षड्विंशतिः पलानि भवन्ति" इति।

अत्रोपपत्तयः

क्षेत्रे विर = क्रान्तिवृत्तम्

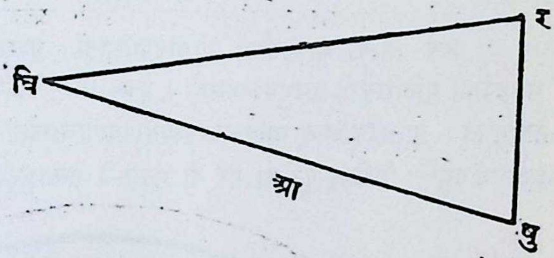
विषु = विषुवद्वृत्तम्

र = मध्यमरविः

र बिन्दोर्विषुवद्वृत्ते

रषु लम्बं देयम्।

विर = मध्यरविः साय-नांशः = र इति कल्पनीयः।



रषु = तस्य क्रान्तिः = द इति कल्पनीया

विषु = विषुवांशः = व इति कल्पनीयः

रविषु कोणः परमक्रान्तिः = मिथुनान्तद्युज्या = क इति कल्पनीयम्।

अथ विषुवांशसाधनम्।

$$\text{ज्या वि} = \frac{\text{स्पर्शज्याद}}{\text{स्पर्शज्याक}} = \frac{\text{ज्याद}}{\text{कोज्याद}} \times \frac{\text{कोज्याक}}{\text{ज्याक}}$$

किन्तु $\text{ज्याद} = \text{ज्यार} \times \text{ज्याक}$

अत उत्थाप्य

$$\text{ज्यावि} = \frac{\text{ज्यार} \times \text{कोज्याक}}{\text{कोज्याद}}$$

अत एवोक्तं "मध्यमार्कस्य सायनांशस्य दोर्ज्यां द्युज्याञ्च कृत्वा तया द्युज्यया सा दोर्ज्या भाज्या मिथुनान्तद्युज्यया गणनीया" इति। तस्या धनुषो येऽसव इत्युक्ते विषुवांशीयासव इत्यर्थः। तैर्मध्यमार्कस्य सायनांशस्य भुजकला ऊनाः र−वि भवति। इमेऽन्तरासवः खलु $इ_2$ इत्यन्यत्र कालसंस्कारव्याख्याने प्रतिपादितम्। तैरुदयोऽन्तरित इति भास्करोदितं सम्यगुपपन्नं कृते गणिते पदमध्ये षड्विंशतिपलानि भवन्ति।

यद्यप्ययं संस्कारः श्रीपतिना सिद्धान्तशेखरे एकादशतमाध्याये प्रथमश्लोके प्रतिपादितः। ततस्तं भास्करः संजग्राहेति दृश्यते। तत्र श्रीपतिना

अन्त्यभ्रमेण गुणिता रवित्राहुजीवा-
भीष्टभ्रमेण विहृता फलकार्मुकेण।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

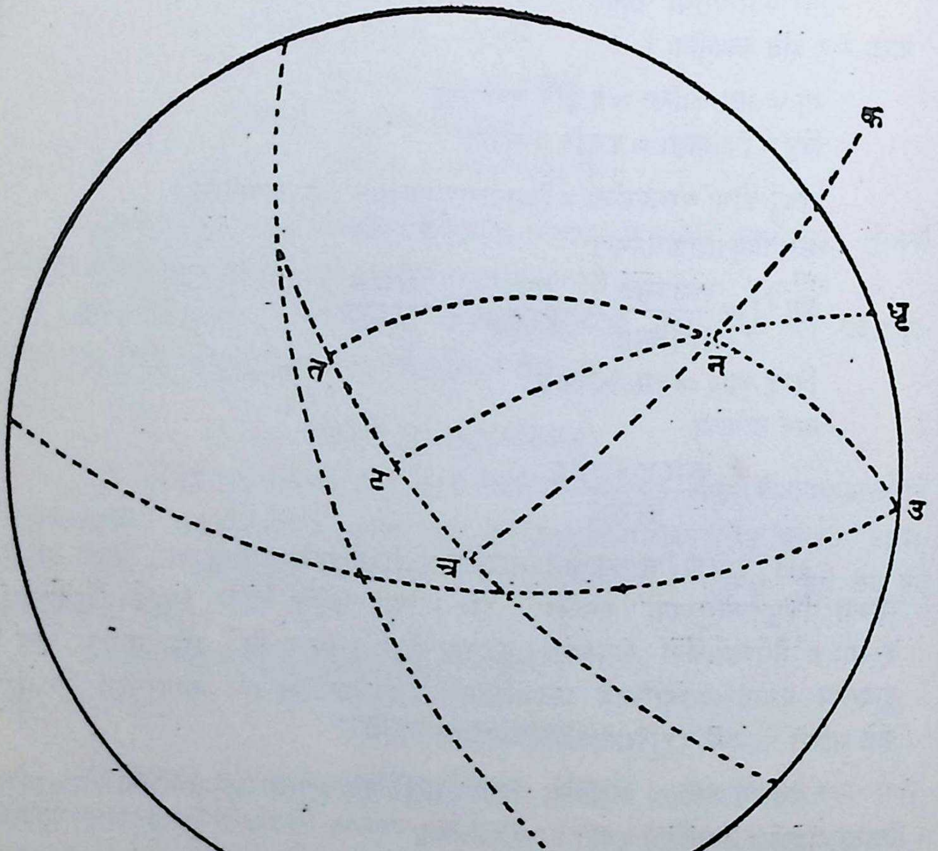
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

वाहोः कलासु रहितास्ववशेषकं ते
यातासवो युगयुजोः पदयोर्धनर्णम् ॥

अत्र श्रीपतिरन्तरासूनेव साधयामास। इत्युक्ते इ₂ नामकस्य अग्रे वक्ष्यमाणकालसंस्कारस्य परमक्रान्तिजन्यदलमित्यर्थः। तस्मिन्नन्तरेग्रहो यावच्चापमाक्रमति तत्साधितं भास्करेण औदयिककर्मनामकसंस्कारेणेति भेदः। अयं संस्कारः खल्वाचार्याणामद्भुतं गोलीयकौशलं प्रदर्शयति।

अथ दृक्कर्मसंस्कारः

अयं संस्कारश्चाचार्याणां गोलीयपाण्डित्यं प्रदर्शयति। रविचन्द्रयोर्वा द्वयोर्ग्रहयोर्वा भग्रहयोर्वा युतिरित्युक्ते समध्रुवकत्वमर्थः। ध्रुवकसमानत्वेऽपि द्वयोः क्षितिजापेक्षया युतिर्भवतीति नानुभूयते। युतिश्चैकस्मिन् समवृत्तलम्बरेखयोरेवेत्याचार्याणां समयः। विक्षेपवृत्तीययुतिकालासमवृत्तलम्बीययुतिः किञ्चित् पूर्वं वा परं वा भवति। तत्साधनार्थं गणितं प्रसरति। क्षेत्रे—



Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

ध्रु = ध्रुवबिन्दुः

क = कदम्बम्

उ = उदग्बिन्दुः

न = नक्षत्रम्

च = नक्षत्रकदम्बप्रोतवृत्तस्य
    क्रान्तिवृत्तलग्नबिन्दुः

त = उपवृत्तस्य
    क्रान्तिवृत्तलग्नबिन्दुः

ध्रुक = परमक्रान्तिः

कन = ध्रुकोणः

अयनवलननामकम्

उन ध्रुकोणः = अक्षवलननामकम्

चट = आयनदृक्कर्मसंस्कारः

टत = अक्षदृक्कर्मसंस्कारः

तत्र प्रथमं वलनसाधनं क्रियते । कन ध्रुत्रिभुजे

ध्रुवचापम् = क्रान्तिकोटिः, ध्रुनक कोणः = ध्रुवक्कोटिः । अतः

$$\frac{\text{ज्या ध्रुक}}{\text{ज्या ध्रुनक}} = \frac{\text{ज्या ध्रुन}}{\text{ज्या ध्रुकन}}$$

अतः $$\frac{\text{परमक्रान्तिज्या}}{\text{आयनवलनज्या}} = \frac{\text{क्रान्तिकोटिज्या}}{\text{ध्रुवकोटिज्या}}$$

$$\text{आयनवलनकोटिज्या} = \frac{\text{परक्रान्तिज्या} \times \text{ध्रुवकोटिज्या}}{\text{क्रान्तिकोटिज्या}}$$

अत एव भास्करे चन्द्रस्य वलनसाधने

युतायनांशोडुपकोटिशिञ्जिनी
    जिनाशमौर्व्या गुणिता विभाजिता ।
द्युजीवया लब्धफलस्य कार्मुकं
    भवेच्छशाङ्काय न दिक्कमायनम् ॥

इत्युपरितनसूत्रमेव दत्तम् ।

अथाक्षवलने सूत्रम्

$$\frac{\text{ज्या उनध्रु}}{\text{ज्या उ ध्रु}} = \frac{\text{ज्या उ ध्रु न}}{\text{ज्या उ न}}$$

$$\therefore \frac{\text{अक्षवलनज्या}}{\text{अक्षज्या}} = \frac{\text{नतांशज्या}}{\text{उपवृत्तत्रिज्या}}$$

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अत्र उन्नत-कोणस्य नतांशकोणस्य योगः षड्राशिमित इति तयोर्ज्यासमानत्वम्। उपवृत्त-त्रिज्या नाम सममण्डलस्य समान्तरं यद्ग्रहप्रोतं लघुवृत्तं तदुपवृत्तसंज्ञम्। तस्य व्यासार्धं नाम उन्नतचापस्य ज्या भवति। ग्रहस्य सममण्डलस्य च मध्ये यच्चापं तस्य कोटिज्या च भवति। यथा क्रान्ति-कोटिज्या अहोरात्रवृत्तस्य व्यासार्धं भवति, तच्च द्युज्येत्यभिधीयते तथैव।

$$\text{अतः अक्षवलनज्या} = \frac{\text{अक्षज्या} \times \text{नतांशज्या}}{\text{उपवृत्तत्रिज्या}}$$

इदमेव भास्करेण सूत्रितम् —

अग्रानृतलयोर्योगः समदिक्त्वेऽन्यथान्तरम्।
तत्त्रिज्यावर्गविश्लेषपदभक्ताक्षशिञ्जिनी॥
नतासु दोर्ज्यया क्षुण्णा वलनं पलजं स्फुटम्। इति।

अग्रानृतल्योर्योगे वर्गत्रिज्या वर्गविश्लेषपदं नाम उपवृत्तत्रिज्या, एवं वलनेन संसाध्य ताभ्यां दृक्करसंस्कारौ साध्येते। ध्रुवकदम्बप्रोतवृत्तयोर्मध्ये खण्डितं क्रान्तिवृत्तीयचापं चट संज्ञम् आयनदृक्कर्मेत्यभिहितम्। कदम्बोदग्विन्दुप्रोतवृत्तयोर्मध्ये खण्डितक्रान्तिवृत्तीयचापं टत संज्ञम् आक्षदृक्कर्मेत्य-भिहितम्। प्राचीनभारतीयसिद्धान्ते नक्षत्राणां ध्रुवकाणि नहि साम्प्रतिकध्रुवकाणि। ध्रुवप्रोतवृत्तस्य क्रान्तिवृत्तलग्नविन्दुपर्यन्तमश्विन्यादेः क्रान्तिवृत्तीयं चापं तदाचार्यैः प्रोक्तं ध्रुवकम्। इदमेव कृतायनदृक्कर्मकध्रुवकम्। अत एव भास्करः—"कृतदृक्कर्मका एव भध्रुवाः" इति गणिताध्याय उक्त्वा गोलाध्याये—

नक्षत्राणां स्फुटा एव स्थिरत्वात् पठिताः शराः।
दृक्कर्मणायनेनैषां संस्कृताश्च तथा ध्रुवाः॥

इत्युक्तवान्। इमे ध्रुवा ध्रुवीयध्रुवा इति वक्तुं युज्यते परिभाषालाघवाय। कदम्बी-यध्रुवाणां स्थाने ध्रुवीयध्रुवाः कुतः स्वीकृता इत्यत्र युतिकालसाधनार्थमित्येकं कारणम्, अन्यच्च कारणं वेधे ध्रुवप्रोतचलवृत्तेन नक्षत्राणां ध्रुवीयध्रुवा आगच्छन्तीति च। तत्तथा तिष्ठतु। अथ वलनसाधनं ग्रहणे यथोपयुज्यते तत्पश्यामः।

समांशयोर्वलनयोर्युतिः, विभिन्नकाष्ठयोरन्तरं स्फुटवलनमिति कथ्यते। तस्य ज्यामासैक्यार्धेन गुणिता त्रिज्याभक्ता मानैक्यार्धवृत्ते परिणतं भवति। ततः परिलेखार्धे भास्करः—

ग्राह्यार्धसूत्रेण विधाय वृत्तं
मानैक्यखण्डेन च साधिताशम्।
वाह्योऽत्र वृत्ते वलनं ज्यकावत्
प्राक्चिह्नतः स्पर्शभवं हिमांशोः॥

इत्युक्त्वा स्पर्शमोक्षादिदिशा ज्ञानं यथा भवति तत्सर्वं स्पष्टीचकार। इदं सर्वमाचार्याणां गोलज्ञानप्रतिभां व्यनक्ति।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अथ चान्द्रीयसंस्काराः

आकर्षणसिद्धान्तगणितवलेनैव ज्ञायमानाः केचित्संस्काराः प्राचीनाचार्याणां ज्ञातपूर्वा एवेति विषयो महाश्चर्यं तनोति। एषां ज्ञाने तेषां महती वेधशक्तिर्व्यज्यते। ते संस्काराश्चत्वारो मान्देतरा मुख्यतया गण्यन्ते। आंग्लभाषायां ते 'इवेक्षन्' 'वेरियेषन्' 'एन्युयल् ईक्वेषन्' 'पारलाक्टिन्' 'इनीक्वालिटी' इत्याख्यायन्ते। ते प्रथमतो मुञ्जालाचार्येणाविष्कृता इति तदुपरि नित्यानन्देनापि ज्ञाता इति सुधाकरपण्डितो गणिततरङ्गिण्यामब्रवीत्। भास्कराचार्यस्य बीजोपनयनग्रन्थे तत्र चतुर्णां मध्येऽपि मुख्यतमौ 'वेरियेषन्' 'इवेक्षन्' इति द्वौ संस्कारौ यथा प्रतिपादितौ तत्पश्यामः। एषां संस्काराणामादित्रयं सामन्तचन्द्रशेखरसिंहेनापि तुङ्गान्तरपाक्षिक-दिगंशनामभिः सिद्धान्तशेखरग्रन्थेऽप्युपनिबद्धमित्यन्यत्र प्रदर्शितमस्मिन् ग्रन्थे।

नवीनाकर्षणसिद्धान्तशास्त्रे 'डिपांटि कुलांट्'पण्डितेन चन्द्रस्य स्थितिसाधकसमीकरणानि लब्धानि। तत्समीकरणसाधनार्थं चन्द्रस्य मान्दकर्मसंस्कृतस्य यद्दीर्घवृत्तं तत्स्वीकृत्य तत्र पूर्वोक्ता-श्चत्वारः संस्कारा दीयन्ते। तेन चन्द्रः स्फुटो भवति। यद्यपि चन्द्रे सम्प्रत्यन्ये च बहवः स्वल्पसंस्कारा विद्यन्ते। तेषामतिस्वल्पत्वात् तेषां परिहारे न दोष इति ब्रूते भास्करः—

स्वल्पान्तरत्वादबहूपयोगात्
प्रसिद्धभावाच्च बहुप्रयासात्।
ग्रन्थस्य तज्ज्ञैर्गुरुताभयेन
यस्त्यज्यतेऽर्थो न स दूषणाय॥ इति।

तत्र पाक्षिकसंस्कारस्य (वेरियेषन्) नवीनसिद्धान्तीयप्रमाणम्

$\left(\frac{११}{८} \times \frac{१}{१३२} + \frac{५६}{१२} \times \frac{१}{१३३} \right)$ ज्या (२ व)

यत्र व इति मध्यन्यर्केन्दुः।

उपर्युक्तदलस्य सूक्ष्मीकरणे २१४५″ ज्या (२ वि) जायते। अथ तुगान्तर-संस्कारविषये (इवेक्षन्) भास्करश्लोकाः—

अर्कस्फुटाच्चन्द्रमिमं विशोध्य
शिष्टे ऋणं त्वोजपदे फलं स्यात्।
अतोऽन्यथान्यत्र यथाक्रमं वै
ब्रुवे फलानामपि पिण्डकानि॥
रसाश्च नन्दा गणतारकेशाः
भूम्युद्भुवौ बाहुकरौ जिनाश्च।
ताराः खरामा द्विगुणाश्च देवा
वाराशिरामाः सरिदीशकालाः॥
वेदाग्नयो दानवशत्रवश्च
शशाङ्कवह्नी नवबाहवश्च।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

रसाश्विनौ वेदकरौ खबाहू
रसक्षमे रुद्रगजानलाः खम् ।
अनेन युक्तश्च शशी स्फुटः स्यात्
कर्मार्हकालानयनोपयोग्यः ॥

अधो दत्तपट्टिकायामयं पाक्षिकसंस्कारो नवीनसिद्धान्तीयो भास्करीयेणोपमितः प्रदर्श्यते । भास्करेण चतुर्विंशतिपिण्डा दत्ताः, किन्त्वस्यां पट्टिकायां प्रतिपञ्चभागं गणिताः प्रदर्शिताः ।

पाक्षिकसंस्कारः

व व्यर्केन्दुः भागात्मकः	नवीनसंस्कारः	भास्कर-संस्कारः	व	नवीनः	भास्करीयाः
५	६·१	७	५५	३१·८	३१·७
१०	११·९	११·७	६०	२९·०	२९
१५	१७·५	१७	६५	२५·४	२५
२०	२२·४	२२·७	७०	२०·९	२१·३
२५	२६·६	२६	७५	१५·७	१६
३०	३०·१	३०	८०	१०·१	१०
३५	३२·५	३२	८५	४·१	४·७
४०	३३·९	३३·७	९०	२·१	०
४५	३४·३	३४			
५०	३३·६	३३·७			

अथ नवीनसिद्धान्तशास्त्रे तुङ्गान्तरसंस्कारप्रमाणं $\frac{१५}{४}$ च ज्या (२ व—म) यत्र च= चन्द्रकक्षा केन्द्रच्युतिः व=व्यर्केन्दुः, म=मन्दकेन्द्रम् । केन्द्रच्युतिः ·०५४९ इति गृहीत्वा सूक्ष्मीकृते संस्कारप्रमाणं ४४६७ ज्या (२ व—म) भवति । अत्र भास्करोक्ताः श्लोकाः—

तुङ्गादाद्यपदान्तस्थात् विधोरर्के पदार्थतः ।
परमं चन्द्रवैषम्यमृणत्वेन समीक्ष्यते ॥
तत्तृतीयपदान्तस्थात् पृष्ठगेऽर्के पदार्थतः ।
परमं चन्द्रवैषम्यं धनत्वेन. समीक्ष्यते ।
चन्द्रतुङ्गे च नीचे च शशाङ्कार्कग्रहौ यदि ॥
मन्दस्फुटगतश्चन्द्रो निर्बीजस्तुल्यमीक्ष्यते ।
ओजान्तयोर्विधोस्तुङ्गात् शशाङ्कार्कग्रहौ यदि ॥
चतुस्त्रिंशत्कलाहीनं वैषम्यन्तु समीक्ष्यते ।
अग्रतः पृष्ठतो वापि रवेश्चन्द्रे पदार्धगे ॥
तुङ्गतुल्ये चतुस्त्रिंशत्कलावैषम्यमीक्ष्यते ।
एवं तन्नीचतुल्येऽपि वैषम्यं तावदेव हि ॥

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

एवं व्यासात् समासाच्च पौनःपुन्येन वेधनात् ।
चरबीजमिदं क्लृप्तं मया सद्भिः समीक्ष्यताम् ॥

अत्र श्लोकेऽभूक्तपद्धतिर्यावती 'इवेक्षन्' संस्कारमन्वेतीति स्पष्टम् ।

तुङ्गान्तरसंस्कारः केन्द्रं २ व—म

प्रतिपञ्चभाग-केन्द्रम्	नवीन-सिद्धान्ते	भास्करः	केन्द्रम्	नवीन-सिद्धान्ते	भास्करः
५	६·४	८·३	५·५	६०·४	७३·३
१०	१२·७	१८·३	६०	६३·९	७'१
१५	१८·९	२७	६५	६६·९	७५·३
२०	२५·०	३४·७	७०	६९·५	७६·७
२५	३१·०	४२·७	७५	७१·५	७७
३०	३६·६	५१			
३५	४२·१	५७·७	८०	७३·०	७८
४०	४७·३	६३·७	८५	७४·१	७८
४५	५२·१	६८	९०	७४·३	७८
५०	५३·४	७०·७			

अत्र संस्कारप्रमाणानयने किञ्चित् स्थौल्यं यद्यपि विद्यते, किन्त्वितरसंस्कारमिश्रेण तुङ्गान्तरस्योपलब्धत्वात् तावतापि निर्णेतुं नहि सामान्यतः शक्यमित्यलम् ।

अथ त्रिप्रश्नाधिकारविशेषाः

प्राचीनाचार्यैर्दिग्देशकालांस्त्रीन् विषयानधिकृत्य बहवो गाणितिका विषयाः प्रदर्शिताः । ते सर्वेऽपि नवीनगणितभङ्ग्या कथमुपपद्यन्त इति पश्यामः ।

पलभासाधनविषये नवीना यान् मार्गान् सूचयन्ति, तानग्रे नवीनगणितस्कन्धे व्याख्यास्यामः । भास्कराचार्येणैकस्मिन् दिने भाद्वयदर्शनेन पलभासाधनं यथोक्तं तत् प्रतिपाद्यते । उक्तं तेन—

भाद्वयस्थभुजयोः समाशयोः
व्यस्तकर्णहतयोर्यदन्तरम् ।
ऐक्यमन्यककुभोः पलप्रभा
जायते श्रुतिवियोगभाजितम् ॥ इति ।

द्वौ छायाभुजौ $ब_1$, $ब_2$; इति कल्प्यताम् ।

छायाकर्णः $क_1$, $क_2$ इति कल्प्यताम् । तदा—

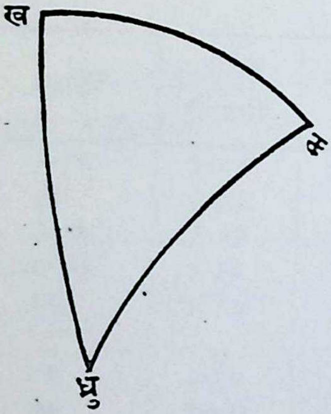
$$\text{पलभा} = \frac{क_2\, ब_1 \pm क_1\, ब_2}{क_2 - क_1}$$

६

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

छाययोरेकदिशात्वेऽन्तरम्, भिन्नदिशात्वे योग इति व्यवस्था। अत्रोपपत्तिर्नवीनभङ्ग्या प्रदर्श्यते।



क्षेत्रे, र = रविः
ख = खस्वस्तिकम्
ध्रु = ध्रुवबिन्दुः
खरचापम् = रवेः खस्वस्तिकदूरम् = स$_1$
ध्रु र चापम् = अक्षकोटिः = ९० − अ
ध्रु र = क्रान्तिकोटिः = ९० − क
ध्रुखर = दिगंशकोटिः = ९० − द$_1$

अतिप्राचीनैर्दिगंशं प्राचीबिन्दोर्मीयत इत्यनुसन्धेयम्। विषमक्षेत्रत्रिभुजसूत्रेण

कोज्या (ध्रु र) = कोज्या (ख र) कोज्या (ख ध्रु) + ज्या (ख र) ज्या (ख ध्रु) कोज्या (ध्रु ख र)

∴ ज्याक = को ज्या स$_1$ × ज्या अ + ज्या स$_1$ × कोज्या अ × ज्याद$_1$

अथ द्वितीयच्छाययापि—

ज्या. क = कोज्या. स$_2$ × ज्या. अ. + ज्या. स$_2$ × कोज्या. अ × ज्या द$_2$ ।

प्रथमद्वितीयसमीकरणयोरन्तरं गृहीत्वा

० = ज्या अ (कोज्या. स$_1$ − कोज्या. स$_2$) +
को ज्या. अ. (ज्या स$_1$. ज्या. द$_1$ − ज्या स$_2$ ज्या द$_2$)

किन्तु, छाया / छायाकर्णः = दृग्ज्या

तथैव, पलच्छाया / पलकर्णः = अक्षज्या

१२ / छायाकर्णः = दृगंशकोटिज्या

१२/पलकर्णः = अक्षकोटिज्या

इष्टच्छाये च$_1$, च$_2$ इति पलच्छायां 'प'-इति
पलकर्णं 'क' इति कल्पयित्वा
च$_1$/क$_1$ = ज्यास$_1$
च$_2$/क$_2$ = ज्या स$_2$
प/क = ज्या अ.

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

$१२/क_१ =$ को ज्या $स_१$

$१२/क_२ =$ को ज्या $स_२$

$१२/क =$ को ज्या अ.

राशीनुत्थाप्य, उपर्युक्तं समीकरणं जातम्

$$० = प/क \frac{१२}{क_१} - \left(\frac{१२}{क_२}\right) + \frac{१२}{क}\left(\frac{च_१}{क_१}ज्या \quad द_१ - \frac{च_२}{क_२}ज्या \quad द_२\right)$$

किञ्च, $ब_१/च_१ =$ ज्या $द_१$

$\therefore च_१$ ज्या $द_१ = ब_१$

तथैव $च_२$ ज्या $द_२ = ब_२$

$\therefore$ जातं समीकरणमपवर्तितम्

$$० = प\left(\frac{१}{क_१} - \frac{१}{क_२}\right) + \left(\frac{ब_१}{क_१} - \frac{ब_२}{क_२}\right)$$

$$\therefore प\,(क_२ - क_१) = ब_१क_२ - ब_२क_१$$

$$\therefore प = \frac{ब_१क_२ - ब_२क_१}{क_२ - क_१}$$

व्यस्तभुजस्य ऋणसंज्ञादाने लवे धनसंज्ञा उपपद्यते। इयं पद्धतिर्नवीनैरपि सम्यक्तया स्वीक्रियत इति स्पष्टमाचार्याणां नैपुण्यम्।

अथान्यापि पद्धतिः सूचिता भास्कराचार्येण पलभासाधनाय—

त्रिज्यार्कघातः श्रुतिह्वन्नरः स्यात्
यत्क्रान्तिमौर्वी समवृत्तशङ्कोः।
वर्गान्तरान्मूलमनेन भक्ता
क्रान्तिज्यका सूर्यहताक्षभा स्यात्॥ इति।

द्वादशहता क्रान्तिज्या क्रान्तिज्यासमवृत्तशङ्कुवर्गद्वयान्तरमूलभक्ता फलभा भवतीति श्लोकार्थः। अत्रोपपत्तिः—

पूर्वस्मिन्नेव क्षेत्रे यदि 'खर' चापं सममण्डलीयं भवति तदा तस्य कोटिज्या समवृत्तशङ्कुरित्यभिधीयते। दृगंशानां कोटिज्या शङ्कुसंज्ञा इत्यर्थः। तस्य शङ्कोर्मानं यथा—'दखटर' कोणः समकोणो भवतीति।

को ज्या (ध्रुर) = कोज्या (ध्रुख) कोज्या (ख र)

अत्र को ज्या (ध्रुर) = ज्याक यत्र क = क्रान्तिः।

को ज्या (ध्रुख) = ज्या अ

को ज्या (ख र) = समवृत्तशङ्कुः = श इति कल्प्यताम्।

$$तस्मात्,\ श = \frac{ज्याक}{ज्या\ अ}$$

क्रान्तिज्या समवृत्तशङ्कुवर्गद्वयान्तरं नाम

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

$$\frac{\text{ज्या}^2\text{क}}{\text{ज्या}^2\text{अ}} - \text{ज्या}^2.\text{क}.$$

अस्य मूलेन भक्ता द्वादशगुणा क्रान्तिज्या

$$\frac{१२ \text{ ज्याक}}{\sqrt{\frac{\text{ज्या}^2\text{क}}{\text{ज्या}^2\text{अ}} - \text{ज्या}^2\text{क}}}$$

$$= \sqrt{\frac{१२ \text{ ज्या अ.}}{१ - \text{ज्या}^2 \text{अ}}} = \frac{१२ \text{ ज्या. अ}}{\text{कोज्या. अ.}} = १२ \text{ अक्षस्पर्शज्या.}$$

$$= \text{पलभा.}$$

यतः, $\frac{\text{पलभा}}{१२}$ = अक्षस्पर्शज्या इति सूत्रेण ।

इष्टक्रान्तिज्यायाः सममण्डलोन्मण्डलशङ्क्वादयो विषयाः प्रायेण प्रतिदेशं साधिताः पट्टिकायां पदकपद्धत्या दीयन्ते । ततश्च गणिते सौलभ्यं भवतीत्यनुसन्धेयम् ।

अथ क्रान्तिज्या कथं ज्ञायत इत्याह भास्करः—

दिनार्धद्युतेस्त्रिज्यकाघ्न्या हृतायाः
स्वकर्णेन चापांशकाः स्युर्नतांशाः ।
दिनार्धे वियुक्ता युतास्ते पलांशैः
उदग्दक्षिणे चाग्रकेर्कोपमः स्यात् ॥

मध्याह्नच्छाया यदि कर्णेन भक्ता नवतज्या भवतीति स्पष्टम् । ततश्चापीकृते नतांशा भवन्ति । दिनार्धीयनतांशाः पलांशैर्युक्ता वियुक्ता वा क्रान्तितुल्या भवन्तीत्यग्रे नवीनगणितस्कन्धे क्षेत्रेण प्रदर्श्यते ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

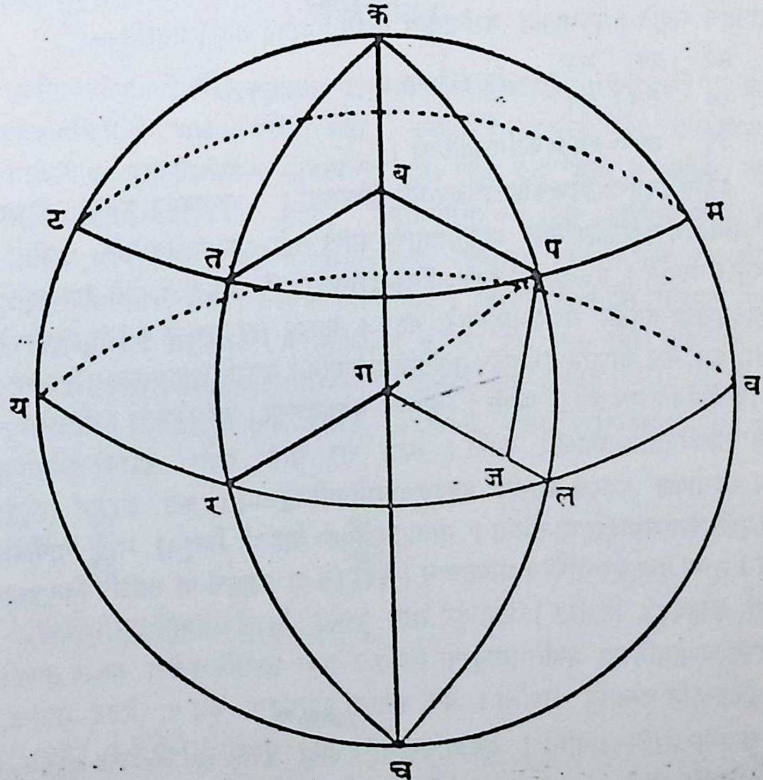
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अथ गणितस्कन्धः

खगोलाधिकारः

१. गोलीयरेखामानं गोलीयत्रिकोणमितिश्च

तद् गोलम्, यस्य पृष्ठे स्थिताः सर्वेऽपि बिन्दवः कस्यचित् केन्द्रनामकस्य बिन्दोः समानदूरे तिष्ठन्ति। अर्धवृत्तस्य स्वीयव्यासे भ्रमणेन गोलमुत्पद्यते। गोलं यदि केनचित् समतलेन छिद्यते वृत्तमुत्पद्यते। यदि तत्समतलं गोलगर्भगतं तदुत्पन्नं वृत्तं बृहद् वृत्तमिति, नो चेद् लघुवृत्तमिति कथ्यते। एवं बृहद्वृत्तस्य केन्द्रं गोलगर्भे पतति, न लघुवृत्तस्य। बृहद्वृत्तस्य वा लघुवृत्तस्य वा लम्बतया गोलगर्भगता समरेखा निस्सरन्ती यत्र बिन्द्वोर्गोले लगति, तौ बिन्दू तस्य वृत्तस्य पृष्ठीयकेन्द्रे इत्यभिधीयेते। सा लम्बरेखा च तस्य वृत्तस्य कक्षमित्यभिधीयते। पृष्ठीयकेन्द्रगतानि



Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

सर्वाण्यपि बृहद्वृत्तानि तस्य वृत्तस्य लम्बवृत्तानीति कथ्यन्ते। गोलपृष्ठगतयोर्द्वयोर्बिन्द्वोर्मध्यदूरं तदुभयबिन्दुगतबृहद्वृत्तचापेन मीयते। एवं (दृश्यतां पटः १) गोलगर्भे ग बिन्दुः; यरलव वृत्तं बृहद्वृत्तम्, तस्य केन्द्रस्य गोलगर्भैक्यात्। टतपम वृत्तं लघुवृत्तम्। तस्य केन्द्रं व बिन्दुर्गोलकेन्द्रे न पतति। अत्र पटे द्वे अपि वृत्ते समानान्तरे स्वीकृत इत्युक्ते तयोस्तले समानान्तरे। अतः कवगच रेखा तयोर्वृत्तयोर्लम्बतया निस्सरन्ती गोले कचबिन्दोर्लगति। तौ तयोर्वृत्तयोः पृष्ठीयकेन्द्रे भवतः। कवगच रेखा तयोः कक्षम्। रल बिन्द्वोर्मध्ये यद् दूरं तद् रलबिन्दुगतं यद् बृहद्वृत्तं तस्य चापेन रलसंज्ञेन मीयते। रगलकोणेन गोलगर्भगतेन च मीयते। नहि तथा तपबिन्द्वोर्मध्यदूरं तपचापेन मीयते, तस्य चापस्य लघुवृत्तीयत्वात्। नापि तद् दूरं तवप-कोणतुल्यम्। अत्र तप-बिन्द्वोर्मध्यदूरं गोलपृष्ठीयं तपचापेन लघुवृत्तीयेन भिद्यते। यदि तपचापस्य मानमपेक्षितं तद् रलचापेन पलचापकोटिज्यागुणितेन समं भवति। कुत इत्युक्ते पबिन्दोर्गलरेखायां पज लम्बं देयम्। तदा वगजप क्षेत्रं दीर्घचतुरस्रं भवति। गजखण्डश्च गप खण्डेन भक्तं सद् जगपकोणस्य कोटिज्या (नवीना) भवति। अत्रायं विशेषः—भारतीयत्रिकोणमितिशास्त्रे जगपकोणस्य ज्या पजमिता, कोटिज्या च गजमिता। नवीनपद्धत्या उभे त्रिज्याभक्ते तथा भवतः। यदि यरलव वृत्तं नाडीवृत्तं कल्प्यते, टतपमवृत्तं द्युज्यावृत्तमित्युक्ते अहोरात्रवृत्तं भवति। पलचापश्च क्रान्तितुल्यं भवति। अत्रेदं गणितं प्रसरति—

$$\frac{\text{तप}}{\text{रल}} = \frac{\text{वप}}{\text{गल}} = \frac{\text{गज}}{\text{गप}} = \text{क्रान्तिकोटिज्या।}$$

$$\therefore \quad \text{तप} = \text{रल} \times \text{क्रान्तिकोटिज्या।}$$

द्वयोर्वृहद्वृत्तयोर्मध्यकोणस्तत्तलयोर्मध्यकोणतुल्यः। चरतकवृहद्वृत्तस्य चलपकवृहद्वृत्तस्य मध्यकोणं रकलकोणमिति व्यवह्रियमाणं तयोर्वृत्तयोस्तलमध्यकोणमिति गृह्यते। तच्च रलचापतुल्यं भवति। एतत्कोणं तद्वृत्तपृष्ठीयकेन्द्रमध्यदूरतुल्यं भवतीति गोले द्रष्टव्यम्। पृष्ठीयकेन्द्रं बृहद्वृत्तस्य सर्वतो नवतिभागान्तरे वर्तते। यरलव बृहद्वृत्तस्य क बिन्दुः पृष्ठीयकेन्द्रम्। कय, कर, कल, कव चापानि सर्वाण्यपि नवतिभागतुल्यानि। कवरच बृहद्वृत्तस्य पृष्ठीयकेन्द्रं यरलववृत्ते र बिन्दोर्नवतिभागान्तरे पतति। कपलच बृहद्वृत्तस्य पृष्ठीयकेन्द्रञ्च तस्मिन्नेव यरलववृत्ते ल बिन्दोर्नवतिभागान्तरे पतति। अतो रल चापं तयोः पृष्ठीयकेन्द्रयोर्मध्यदूरतुल्यं भवति। रलचापञ्च कवरच कपलच बृहद्वृत्तयोर्मध्यकोणतुल्यम्। अत उपपन्नं बृहद्वृत्तमध्यकोणं तत्पृष्ठीयकेन्द्रमध्यदूरसमानमिति। गोलपृष्ठगतानां त्रयाणां बिन्दूनां मध्ये चापीयत्रिकोणमुत्पद्यते। तच्च बृहद्वृत्तचापैरेव भवितव्यम्। बृहद्वृत्ते वा लघुवृत्ते वा सर्वेऽपि बिन्दवस्तत्पृष्ठीयकेन्द्राभ्यां समानदूरे तिष्ठन्ति। तच्च दूरं तस्य वृत्तस्य 'चापीयत्रिज्या' इत्यभिधीयते। अर्थात् बृहद्वृत्तस्य चापीयत्रिज्या नवतिभागतुल्या भवति। यस्य कस्यापि वृत्तस्य तलस्य तत्पृष्ठीयकेन्द्रद्वयप्रोतवृत्ततलानि लम्बानि भवन्ति। येषां वृत्तानां पृष्ठीयकेन्द्रे कक्षं वा ऐक्यं भजन्ति, तेषां तलानि समानान्तराणि भवन्ति। एकव्यासकानां वृत्तानां बृहतां पृष्ठीयकेन्द्राणि सर्वाणि तस्मिन् बृहद्वृत्ते तिष्ठन्ति यस्य तलं तद्वृत्ततलानां लम्बं भवति। एकस्य वृत्तस्यान्यल्लम्बं यदि तदन्यत् प्रथमस्यापि लम्बं भवति। द्वयोर्वृहद्वृत्तयोर्मध्यकोणं तदुभयलम्बभूतबृहद्वृत्ते ते वृत्ते यावन्तं

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

खण्डमुत्पादयन्तत्तावद्भवति। अत्र गोले चापानां मानानि, तानि गोलगर्भे यावत्कोणमुत्पादयन्ति, तावन्तीत्यवगन्तव्यम्।

चापीयत्रिभुजानि

चापीयत्रिभुजे कोणैक्यं समकोणद्वयादधिकं भवति। कस्मिंश्चिद् बृहद्वृत्ते तत्पृष्ठीय-केन्द्राद् यदि द्वे चापे नीयेते, ते च ताभ्यां तस्मिन् बृहद्वृत्ते कृतं चापञ्च त्रिभुजमुत्पादयन्ति। तत्र ते चापे प्रत्येकं नवतिभागतुल्ये, तयोर्बृहद्वृत्तस्य मध्ये कोणे समकोणे। अतोऽस्मिन् त्रिभुजे कोणैक्यं पृष्ठीयकेन्द्रजातेन कोणेन समकोणद्वयाधिकं भवति। चापीयत्रिभुजे त्रीण्यपि कोणानि समकोणानि भवितुमर्हन्ति। तस्य क्षेत्रस्य कचट इति यदि संज्ञा भवति, तर्हि क बिन्दुः चट बृहद्वृत्तस्य पृष्ठीयकेन्द्रं भवति। च बिन्दुः कट बृहद्वृत्तस्य, ट बिन्दुः कच बृहद्वृत्तस्य। एतत्सर्वं गोले स्पष्टम्।

त्रिकोणमितिः

नवीनचापीयत्रिकोणमितेरवबोधात् प्राग् नवीनसरलत्रिकोणमितिरवबोद्धव्या। प्राचीन-भारतीयत्रिकोणमितेर्नवीनायाश्च कश्चिद्भेदो वर्तते। कचट क्षेत्रे च कोणं यदि समकोणतुल्यम्, प्राचीनसम्प्रदाये कट भुजः त्रिज्येति क कोणस्य चट भुजः ज्येति, कच भुजः कोटिज्येति व्यवहारः कृतः। असौ व्यवहारो यद्यपि गोले स्पष्टः, "अर्धज्याभिः कर्म सर्वं ग्रहाणामर्धज्यैव ज्याभि-धानात्र वेद्या" इत्याचार्यभास्करोक्तरीत्या ज्या कोटिज्या व्यवहारः प्रथमतो गोल एव संजातः। ततो गोलीयात् सरलत्रिकोणमितिरुत्पन्ना। नवीनसम्प्रदाये सरलत्रिकोणमितिं प्रथमतः समुत्पाद्य चापीयत्रिकोणमितिस्ततः प्रतिपाद्यते। नवीनमितौ क कोणस्य ज्या चट भुजो यदि कट कर्णेन विभक्तः, यो रूपादल्पो भिन्नाङ्करूपो राशिर्लभ्यते, तत्समानतया कल्प्यते। तथैव कोटिज्या कच कोटिः कट कर्णभक्तो भिन्नाङ्करूपो रूपाल्पराशिः, कर्णवर्गस्य भुजकोटिवर्गैक्यसमानत्वात्।

$$\text{ज्या} = \frac{\text{चट}}{\text{कट}} \quad ; \quad \text{ज्या}^2 = \frac{\text{चट}^2}{\text{कट}^2}$$

$$\text{कोटिज्या} = \frac{\text{कच}}{\text{कट}} \quad ; \quad \text{कोटिज्या}^2 = \frac{\text{कच}^2}{\text{कट}^2}$$

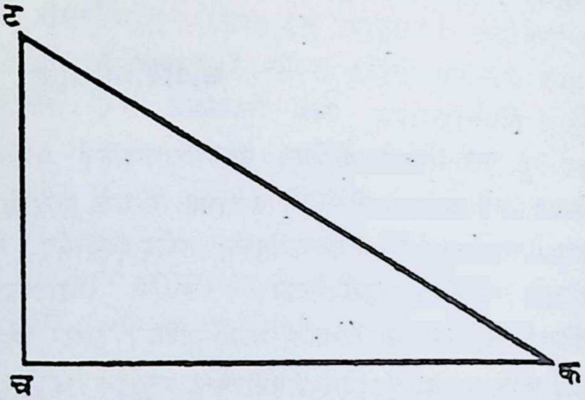
$$\therefore \text{ज्या}^2 + \text{कोटिज्या}^2 = \frac{\text{चट}^2 + \text{कच}^2}{\text{कट}^2}$$

$$= \frac{\text{कट}^2}{\text{कट}^2} = 1$$

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अतो ज्याकोटिज्यावर्गैक्यं रूपसमानं नव्यशास्त्रे। अतः कस्मिंश्चिद् नवीनसूत्रे ज्याकोटिज्ये त्रिज्याभक्ते यदि प्राचीनसूत्रं सिद्ध्यति। प्राचीनसूत्रे ज्याकोटिज्ये त्रिज्याताडिते यदि नवीनं सिद्ध्यति। यथा नवीनभङ्ग्या,



$$\text{अग्रज्या} = \frac{\text{क्रान्तिज्या}}{\text{लम्बज्या}}$$

अत्र सर्वा अपि त्रिज्याभक्ताश्चेत्

$$\frac{\text{अग्रज्या}}{\text{त्रिज्या}} = \frac{\dfrac{\text{क्रान्तिज्या}}{\text{त्रिज्या}}}{\dfrac{\text{लम्बज्या}}{\text{त्रिज्या}}} = \frac{\text{क्रान्तिज्या}}{\text{लम्बज्या}}$$

$$\therefore \text{अग्रज्या} = \text{त्रिज्या} \times \frac{\text{क्रान्तिज्या}}{\text{लम्बज्या}}$$

इति प्राचीनसूत्रमुत्पन्नम्।

विलोमविधिना यद्यत्र सर्वास्त्रिज्याताडिताः

$$\text{त्रिज्या} \times \text{अग्रज्या} = \frac{\text{त्रिज्या} \times \text{क्रान्तिज्या} \times \text{त्रिज्या}}{\text{लम्बज्या} \times \text{त्रिज्या}}$$

$$\therefore \text{अग्रज्या} = \frac{\text{क्रान्तिज्या}}{\text{लम्बज्या}}$$

इति नवीनसूत्रमुदेति।

अथ नवीनशास्त्रे ज्या कोटिज्यया भक्ता स्पर्शज्या जायते। इयं स्पर्शज्या प्राचीनैर्न व्यवहृता। व्यवह्रियते यदि गणिते सौलभ्यं सिद्ध्यति।

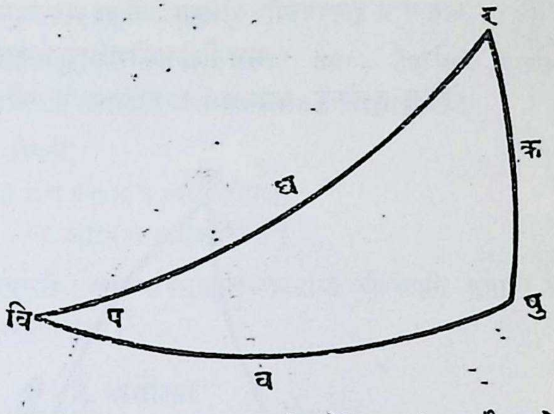
अथ समकोणचापीयत्रिभुजानां सूत्राणि

अत्र क्षेत्रे विषु चापं विषुवद्वृत्तीयम्, विर चापं क्रान्तिवृत्तीयम्, वि बिन्दुर्विषुवद्बिन्दुः,

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

र बिन्दू रविं सूचयति। विषुवद्वृत्ते रवेः रषु लम्बं देयम्। तत्क्रान्तिसमानं भवति। विषु चापं विषुवांशमिति कथ्यते। विर चापं रवेर्ध्रुवकमित्यभिधीयते। विषुवत्क्रान्तिवृत्तयोर्मध्ये वि बिन्दौ जातं कोणं परमक्रान्तितुल्यं भवति। अत्र त्रिभुजे त्रयो भुजाश्चापरूपास्त्रीणि च कोणानि भवन्ति। षु बिन्दौ समुत्पन्नं समकोणम्। समकोणं



विहाय शिष्टानां पञ्चानामवयवानां मध्ये कश्चिद् मध्य इति कल्प्यते चेच्छिष्टानां चतुर्णां मध्ये द्वावासन्नाविति, द्वौ सम्मुखाविति वक्तुं युज्यते। अथावयवानां मध्ये सूत्रं यथा—

मध्यज्या = आसन्नस्पर्शज्याघातः

= सम्मुखकोटिज्याघातः।

अत्र कश्चिद्विशेषोऽस्ति। समकोणस्योभयपार्श्वविद्यमानयोः विषु-रषु-चापयोः सूत्रं यथामूलं प्रवर्तनीयम्। शिष्टानां त्रयाणां विषये कोटिग्राहः कर्तव्यः। तद्यथा—अवयवानां क्षेत्रप्रदर्शितविद्याऽक्षरसंकेते कृते परमक्रान्तिविषुवांशध्रुवकाणां मध्ये यद्यपेक्षितः संबन्धः परमक्रान्तिर्मध्यतया ग्रहीतव्या, विषुवांशध्रुवकौ तदासन्नौ भवतः। यस्मिन् मध्यतया गृहीते, शिष्टावुभावप्यासन्नौ वा सम्मुखौ वा भवेतां स मध्य इति कल्प्यः। यदि त्रयाणामवयवानां मध्ये संबन्धोऽपेक्षितः, त्रयाणां मध्ये यः कश्चिद्वापि मध्य इति न वक्तव्यम्। शिष्टयोरेक आसन्नः, अन्यः सम्मुखश्च न भवेताम्, उभावासन्नौ वोभौ सम्मुखौ वा भवेताम्। अतो मध्यकल्पना तादृशदृष्ट्या कर्तव्या। अथ सूत्रप्रसारः—

पज्या = व स्पर्शज्या × ध स्पर्शज्या।

सूत्रात् प्रथमतः सिद्ध्यत्यपि पश्चादुक्तविशेषबलाद् व यथामूलं स्वीकर्तव्यम्। शिष्टयोः कोटिग्राहः कर्तव्यः। कोटिग्राहे च ज्या कोटिज्या भवति, कोटिज्या ज्या भवति, स्पर्शज्या स्पर्शकोटिज्या भवति। अतो व्युत्पन्नं सूत्रम्—

प कोटिज्या = व स्पर्शज्या × ध स्पर्शकोटिज्या। अथ प व क अवयवानां यदि संबन्धोऽन्विष्यते व मध्यो भवति, प, क अवयवावासन्नौ भवतः। अतः प्रसरति सूत्रम्—

व ज्या = क स्पर्शज्या × प स्पर्शकोटिज्या प अवयवस्य कोटिग्राहः कर्तव्य इत्यर्थः। यदि व क ध अवयवानां संबन्ध इष्यते ध मध्यो भवति, व क अवयवौ सम्मुखौ भवतः। अत्र यदि व अवयवो वा क अवयवो वा मध्यतया स्वीक्रियते, शिष्टयोरेक आसन्नः, अन्यः सम्मुखश्च भवतः। तथा न भवितव्यम्। अतः प्रस्तुतं सूत्रम्—

ध कोटिज्या = व कोटिज्या × क कोटिज्या। अत्र ध अवयवस्य ज्यास्थाने कोटिज्या ग्राह्या। शिष्टयोर्विषये यथामूलं सूत्रमन्वेति। अथैवं कधप अवयवानां मध्ये संबन्धः सूत्रितश्चेत्

क ज्या = प ज्या × ध ज्या

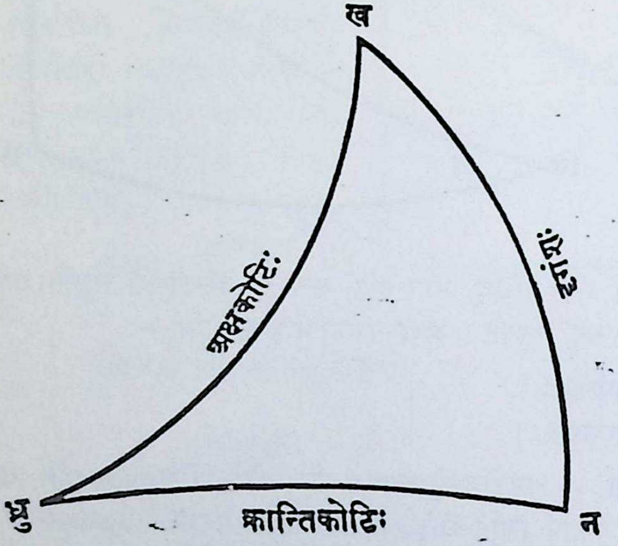
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अत्र प ध इत्यवयवयोः कोटिग्राहः क स्य यथावद्ग्राह इत्यलम्।

अथ विषमकोणत्रिभुजसूत्राणि

क्षेत्रे ध्रु ध्रुवबिन्दुं सूचयति। ख स्वस्तिकं न यत्किञ्चिन्नक्षत्रम्। ध्रुवनक्षत्रप्रोतवृत्तस्य ध्रुन चापं क्रान्तिकोटिर्भवति, इदमग्रे वक्ष्यते। ध्रुवखस्वस्तिकयोर्मध्ये याम्यवृत्तीयं ध्रुख चापमक्षकोटिर्भवति। नक्षत्रखस्वस्तिकयोर्मध्ये दृङ्मण्डलीयं नख चापं दृगंशं सूचयति। अथ क्षेत्रकोणानि। ध्रुवबिन्दावुत्पन्नं कोणं नतिकालं लक्षयति। ध्रुवं परितस्तुल्यवेगेन भ्रमति नक्षत्रे नतिकोणं तुल्यवेगेन वर्धते। प्रतिनाक्षत्रघटिकं षड्भिरंशैर्वृद्धिर्भवति। ख बिन्दावुत्पन्नं दिगंशकोणं कोटिर्भवति। सममण्डलदृङ्मण्डलयोर्मध्ये कोणं दिगंशं भवतीति गोले स्पष्टम्।

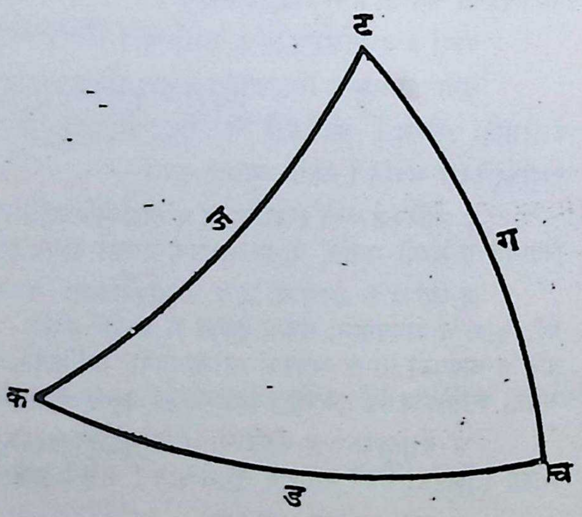


अस्मिन् विषमकोणत्रिभुजे मुख्यतया स्वीक्रियमाणानि सूत्राणि त्रीणि भवन्ति। एतानि सूत्राणि यद्यपि समकोणत्रिभुजेऽप्यनुयन्ति, तथाप्येषां सूत्राणां प्रयोगेऽधिकतरः क्लेश इति सुलभानि सूत्राणि निर्मितानि।

अथ प्रथमं सूत्रम्

कचट-क्षेत्रे क कोणस्याभिमुखचापं ग-तुल्यं मन्तव्यम्, च कोणस्याभिमुखं ज-तुल्यं ट-कोणस्य ड-तुल्यञ्च। तदा

$$\frac{\text{गज्या}}{\text{कज्या}} = \frac{\text{डज्या}}{\text{टज्या}} = \frac{\text{ज ज्या}}{\text{च ज्या}}$$



अथ द्वितीयं सूत्रम्

ड कोटिज्या = ग कोटिज्या × ज कोटिज्या + ग ज्या × ज ज्या × ट कोटिज्या।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

R. ६३२

अथ तृतीयं सूत्रम्

यदि चत्वारोऽवयवाः क्रमस्था दीयन्ते तेषां मध्ये संबन्धो यथा। तेषां मध्ये विद्यमाने चापकोणे मध्यचापं मध्यकोणञ्चेति व्यवह्रियेते। इतरचापमितरकोणञ्च तथाभिधीयेते।

ज ट ग च अवयवा यदि दीयन्ते,

ग कोटिज्या × ट कोटिज्या = ग ज्या × ज स्पर्शकोटिज्या

— ट ज्या × च स्पर्शकोटिज्या।

इदं मध्यचापकोणसूत्रमित्युच्यते। चापीयत्रिभुजावयवगणनायां त्रीण्येतानि सूत्राणि पदे पदेऽप्युपयुज्यन्ते। पर्याप्तानि च भवन्तीत्यलम्।

२. खगोलम्

यस्मिन् गोले सर्वाण्यपि ग्रहनक्षत्रादिज्योतींषि स्थगितानीव दृश्यन्ते तत् खगोलमित्याचक्षते। वस्तुतस्तादृशं गोलं नास्तीत्याकाशगर्भे यत्र कुत्रापि दूरे तिष्ठन्त्यपि ज्योतींषि मानवदृष्टिदौर्बल्यात् समेत्य तुल्यदूरे गोले तिष्ठन्तीव दृश्यन्ते। अतः साक्षाद्दर्शनमात्रेणैव तेषां मध्ये यथार्थदूराणि ज्ञातुं न शक्यन्ते, किन्तु दृश्यमानानि तेषां मिथो दूराणि चापात्मकानि मीयन्ते। तन्मानार्थं गोले ज्योतिषां दृश्यमानस्थाननिरूपणार्थं कानिचिन्निरूपकमण्डलानि ग्रहीतव्यानि। तान्युद्दिश्य स्थानानि निरूप्यन्त इत्यर्थः। तत्र प्रथमं निरूपकमण्डलं क्षितिजम्। भूगोलस्य द्रष्टृगतं स्पर्शतलं गोले यन्मण्डलमुत्पादयति तत् क्षितिजनामकम्। क्षितिजस्य पृष्ठीयकेन्द्रे खस्वस्तिकमधःस्वस्तिकञ्च। खस्वस्तिकग्रहप्रोतं बृहद्वृत्तं क्षितिजस्य लम्बतया विद्यमानं दृङ्मण्डलमित्यभिधीयते। तद् दृङ्मण्डलं क्षितिजे यत्र बिन्दौ लगति तस्य बिन्दोः, उदग्बिन्दोश्च मध्ये विद्यमानं क्षितिजवृत्तीयं चापम् एजिमत्संज्ञितम्। तस्यैव बिन्दोः प्राग्बिन्दोर्मध्ये विद्यमानक्षितिजवृत्तीयं चापं प्राचीनखगोलशास्त्रे दिगंशसंज्ञितम्। अत एजिमत्-दिगंशस्य कोटिरित्यवगन्तव्यम्। तस्यैव दृङ्मण्डलक्षितिजवृत्तसंपातबिन्दोर्ग्रहस्य च मध्ये विद्यमानं दृङ्मण्डलीयचापमुन्नतांशमिति कथितम्। ग्रहस्य खस्वस्तिकस्य मध्ये दृङ्मण्डलीयं चापं नतांशमिति प्रोच्यते। उन्नतांशस्य नतांशः कोटिर्भवतीत्यर्थः। यदि ग्रहस्य एजिमद् उन्नतांशश्च दीयेते, एजिमत्स्थाने दिगंशो वा, ग्रहस्थानं गोले निरूपितं भवति। किन्त्विदं स्थानं प्रतिदेशं भिन्नं भूपृष्ठे द्रष्टृस्थानापेक्षकम्, प्रतिदेशं क्षितिजस्य भिन्नत्वात् खस्वस्तिकस्य च भिन्नत्वात्। अतः स्थानिकानां द्रष्टृणामेव निरूपणार्थमुपयुज्येते। दिगंशोन्नतांशौ ग्रहस्थाननिरूपकौ भवत इति ध्रुवके इति संज्ञां वहतः। दिगंशोन्नतांशयोः क्षितिजं निरूपकमण्डलं भवति।

अथ क्रान्तिनत्यंशध्रुवके

खगोले विषुवन्मण्डलस्य दक्षिणोत्तरध्रुवबिन्दू पृष्ठीयकेन्द्रे। ग्रहध्रुवप्रोतवृत्तं विषुवद्वृत्ते यत्र लगति, तस्य बिन्दोर्ग्रहस्य मध्ये तद्वृत्तीयं चापं स्पष्टक्रान्तिसंज्ञम्। ग्रहध्रुवप्रोतवृत्तस्य याम्योत्तरवृत्तस्य मध्ये ध्रुवबिन्दौ जातं कोणं नत्यंशसंज्ञम्। नत्यंशस्पष्टक्रान्तिभ्यां ग्रहस्थानं निरूप्यते। अत एते च ध्रुवके इति कथिते। अत्रापि प्रतिदेशं नत्यंशभेदाद् इमे अपि ध्रुवके

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

स्थानिके भवतः, न तु सार्वदेशिके। अत्र स्पष्टक्रान्तिस्थाने तत्कोटिर्ग्रहध्रुवमध्यदूरं यच्चापं ध्रुवदूरसंज्ञञ्च गृह्यते। तदा नत्यंशध्रुवदूरे ध्रुवके भवतः। अनयोर्विपुवद्वृत्तं निरूपकमण्डलं भवति।

अथ ध्रुवकशरौ नाम ध्रुवके

अत्र क्रान्तिवृत्तं निरूपकमण्डलम्। क्रान्तिवृत्तस्य पृष्ठीयकेन्द्रे कदम्बावित्यभिधीयेते। ग्रहकदम्बप्रोतस्य क्रान्तिवृत्तस्य यः संपातः स बिन्दुः क्रान्तिवृत्ते ग्रहस्थानमित्यभिधीयते। विपुवत्क्रान्तिमण्डलयोः संपातौ क्रान्तिपातावित्यभिधीयेते। तयोरेकः, यस्मिन् क्रान्तिवृत्तं विपुवद्वृत्ताद् उदीचीमनुगच्छति स सायनमेषादिबिन्दुः, अन्यः सायनतुलादिबिन्दुरिति च व्यवह्रतौ। क्रान्तिवृत्ते सायनमेषादिबिन्दुरेव नवीनशास्त्र आरम्भस्थानतया गृह्यते।

प्राचीनशास्त्रे त्वश्विनी नक्षत्रादिबिन्दुः। तयोरारम्भस्थानयोर्मध्ये 'अयनांश' नामकं चापम्। सायनमेषादिबिन्दोः क्रान्तिवृत्ते ग्रहस्थानपर्यन्तं चापं ध्रुवकसंज्ञितम्। ग्रहस्थानाद् ग्रहपर्यन्तं ग्रहकदम्बप्रोतवृत्तीयं चापं शरसंज्ञितम्। इमौ ध्रुवकशरौ सार्वदेशिकध्रुवके भवतः, दैनन्दिनभ्रमणे ग्रहेण साकं विपुवद्बिन्दोरपि भ्राम्यमाणत्वात्।

अथ विपुवांशस्पष्टक्रान्तिनामकध्रुवके

ग्रहध्रुवप्रोतवृत्तं विपुवद्वृत्ते यत्र लगति तद्बिन्दोर्विपुवद्बिन्दोर्मध्ये विपुवद्वृत्तीयं यावच्चापं तावद् विपुवांशम्। तस्मादेव बिन्दोर्ग्रहस्य च मध्ये ध्रुवप्रोतवृत्तीयं चापं स्पष्टक्रान्तिः। विपुवांशस्पष्टक्रान्ती च ध्रुवके ययोर्विपुवद्वृत्तं निरूपकमण्डलम्। इमे च ध्रुवके सार्वदेशिके यथा ध्रुवकशरौ, पूर्वोदितकारणेनैव।

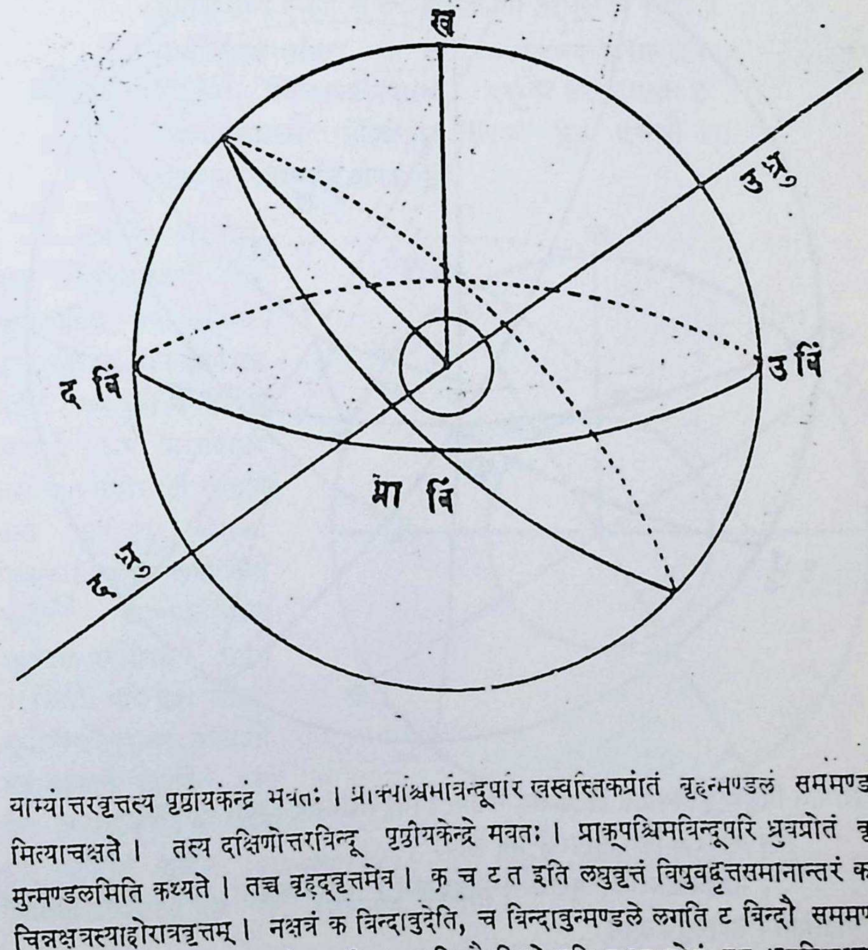
३. ज्योतिषामाभासिकं दैनन्दिनभ्रमणम्

दक्षिणोत्तरध्रुवबिन्दुगामिनी सरलरेखा भूकेन्द्रगता ध्रुवकक्षमित्यभिधीयते। अस्य ध्रुवयष्टिरित्यपरं नाम। तदवलम्ब्य भूगोल आत्मप्रदक्षिणं कुर्वन्त्यहोरात्रे कल्पयति। इदं भूगोलस्य दैनन्दिनभ्रमणमित्युच्यते। एतद्वशेन सर्वाण्यपि नक्षत्राणि ग्रहाश्च प्रतिदिनमुदयास्तमयावनुभवन्ति। भूगोलभ्रमणवशेन ज्योतिषां भ्रमणं यद् दृश्यते तदाभासिकमेवेति स्पष्टम्। इदमेव पूर्वमार्यभटेन प्रतिपादितमिति पूर्वमेवोक्तम्—"तुरगमुखाऽश्विनी त्रीणि" इति। बहोः कालात्पूर्वं यदुक्तं तदद्यापि तद्वदेव दृश्यत इत्युक्ते नक्षत्राणां मध्ये मिथो दूराणि न भिद्यन्त इति भूमिरेव भ्रमतीति सिद्धम्। नो चेद् यावन्ति नक्षत्राणि परस्परसंघट्टितानीव भ्रमन्तीति वक्तव्यम्। तदसंगतम्। भूमिर्ध्रुवकक्षमवलम्ब्य भ्रमतीति वाक्यस्यायमर्थः—भूगोलं स्थिरं कृत्वा खगोले ध्रुवकक्षमवलम्ब्य भ्रममाणे खगोले स्थगितानि ग्रहनक्षत्राणि यथा भ्रमन्ति तद्वदस्माभिर्दृश्यते। वास्तवं तु खगोले स्थिरे कृते भूगोलं ध्रुवकक्षमवलम्ब्य भ्रमतीति।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

ध्रुवयष्टेर्लम्बतया विद्यमानं तलं भूगर्भगतं खगोले यद्वृत्तं जनयति तद्विषुवद्वृत्तम्। तस्य वृत्तस्य ध्रुवबिन्दू पृष्ठीयकेन्द्रे भवतः। विषुवद्वृत्तस्य क्षितिजस्य संपातबिन्दू प्राक्पश्चिमबिन्दू। तयोर्नवतिभागान्तरे क्षितिजवृत्ते विद्यमानौ दक्षिणोत्तरबिन्दू। दक्षिणोत्तरबिन्दूपरि खस्वस्तिकप्रोतं बृहद्वृत्तं याम्योत्तरमण्डलम्। इदं ध्रुवबिन्दुद्वयप्रोतमिति च क्षेत्रे द्रष्टव्यम्। प्राक्पश्चिमबिन्दू

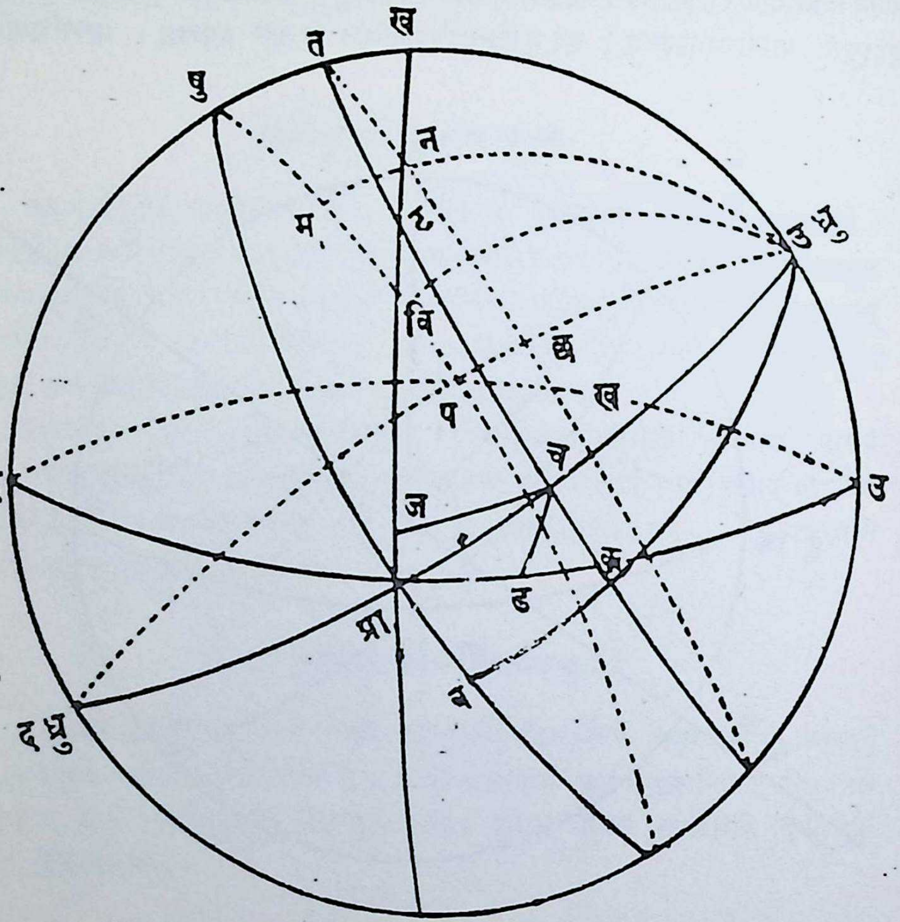


याम्योत्तरवृत्तस्य पृष्ठीयकेन्द्रे भवतः। प्राक्पश्चिमबिन्दूपरि खस्वस्तिकप्रोतं बृहन्मण्डलं सममण्डलमित्याचक्षते। तस्य दक्षिणोत्तरबिन्दू पृष्ठीयकेन्द्रे भवतः। प्राक्पश्चिमबिन्दूपरि ध्रुवप्रोतं वृत्तमुन्मण्डलमिति कथ्यते। तच्च बृहद्वृत्तमेव। क च ट त इति लघुवृत्तं विषुवद्वृत्तसमानान्तरं कस्यचिन्नक्षत्रस्याहोरात्रवृत्तम्। नक्षत्रं क बिन्दावुदेति, च बिन्दावुन्मण्डले लगति ट बिन्दौ सममण्डले लगति, त बिन्दौ याम्योत्तरवृत्ते लगति। न बिन्दौ स्थिते सति तध्रुन कोणं यद् ध्रुवबिन्दावुत्पन्नं तन्नतिकोणसंज्ञम्। तद् मषु चापेनापि विषुवद्वृत्तीयेन मीयते। बृहद्वृत्तचापानां तत्पृष्ठीयकेन्द्रोत्पन्नकोणानां चानुपातत्वात्। विषुवद्वृत्ते वि बिन्दुर्विषुवद्बिन्दुः। विषु चापं विध्रुषु कोणसमानं विषुवद्बिन्दोर्नतिकोणम्। अनेन नाक्षत्रकालो मीयते। यदा विषुवद्बिन्दुर्विषुवद्वृत्तयाम्योत्तरवृत्तसंपातरूप षु बिन्दौ वर्तते तदा नाक्षत्रमध्याह्न इति व्यवह्रियते नवीनैः। तदा विषुवद्बिन्दुनतिकोणं शून्यं भवति। ततः प्रभृति क्रमेण नतिकोणं वर्धते। नाक्षत्रदिनान्ते पुनः षु बिन्दौ विषुव-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

द्बिन्दुस्तिष्ठति । ध्रुवनक्षत्रप्रोतवृत्तस्य विषुवद्वृत्तस्य यः संपातरूपो म बिन्दुस्तस्य विषुवद्बिन्दोर्मध्ये



विद्यमानं विषुवद्वृत्तीयचापं वि म संज्ञं नक्षत्रस्य विषुवांशसंज्ञम् । अतो व्युत्पन्नम्—

विषु चापः = विम चापः + मषु चापः

∴ नाक्षत्रकालः = विषुवांशः + नतिकोणम् । यदा नक्षत्रं त बिन्दौ वर्तते तन्नतिकोणं शून्यतामेति । तदोपर्युक्तसूत्रम्

नाक्षत्रकालः = विषुवांशो भवति ।

अतो यस्य कस्यापि नक्षत्रस्य विषुवांशोऽपेक्षितश्चेत्, तस्मिन्नक्षत्रे याम्योत्तरवृत्तगते यावान् नाक्षत्रकालो भवति तावत्तस्य विषुवांश इति फलितम् । नाक्षत्रकालोऽपि नाक्षत्रघटीयन्त्रेण सूच्यते । इत्थं सर्वेषामपि नक्षत्राणां विषुवांशा नाविकपञ्चाङ्गे नवीनैरुदाहृताः । तत्तथाऽस्तु ।

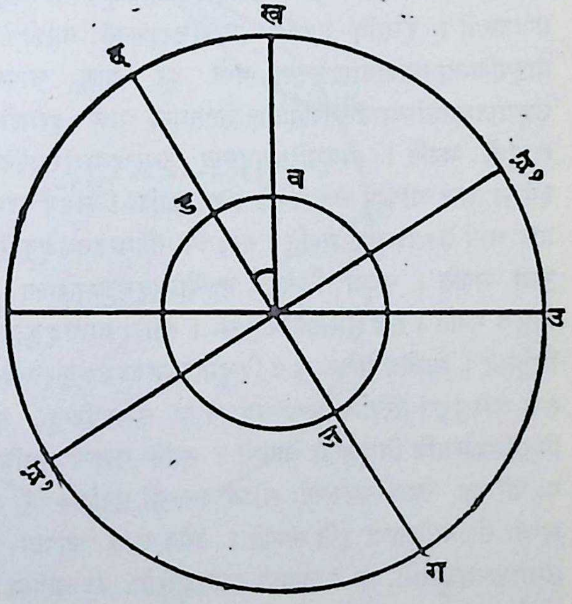
४. आक्षक्षेत्रविषयः

अत्र प्रसङ्गवशेन प्राचीनैरुदाहृतान्याक्षक्षेत्राणि विविच्यन्ते । अत्र भास्कररचिताः श्लोकाः—

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

भुजोऽक्षभा कोटिरिनाङ्गुलोना कर्णोऽक्षकर्णः खलु मूलमेतत् ।
क्षेत्राणि यान्यक्षभवानि तेषां विद्येव मानार्थयशःसुखानाम् ॥
लम्बज्यकाकोटिरथाक्षजीवा भुजोऽत्र कर्णस्त्रिभुजे त्रिभज्या ।
कुज्याभुजः कोटिरपक्रमज्या कर्णोग्रका च त्रिभुजं तथेदम् ॥
तथैव कोटिः समवृत्तशङ्कुरग्रा भुजस्तद्धृतिरत्र कर्णः ।
भुजोऽपमज्या समना च कर्णः कुज्योनिता तद्धृतिरत्र कोटिः ॥
अग्रादिखण्डं कथिता च कोटिरुद्वृत्तनादश्रवणोऽपमज्या ।
उद्वृत्तना कोटिरथाग्रकाग्रखण्डं यदूर्ध्वं समवृत्तशङ्कोः ॥
यस्तद्धृतेस्तावथ कोटिकर्णावग्रादिखण्डं भुज एवमष्टौ ।
क्षेत्राण्यमून्यक्षभवानि तावत्



अत्र किल निरक्षदेशे यदेव विषुवन्मण्डलं तदेव सममण्डलम् । तथा क्षितिजादन्यदुन्मण्डलं नाम वलयं तत्र नास्ति । तत्र ध्रुवौ च क्षितिजासक्तौ । अथ निरक्षदेशाद् द्रष्टा यथा यथोत्तरतो गच्छति तथा तथोदग् ध्रुवमुन्नतं पश्यति । क्षेत्रे खगोलकेन्द्रे भूगोलं सम्यगवलोकनाय स्थूलतया प्रदर्शितम् । भूपृष्ठे व बिन्दौ यदि द्रष्टा तिष्ठति भूगोलीयविषुवन्मण्डलरेखातो डव चापान्ते तिष्ठति । इदमेव तस्याक्षांशम्, तावदेव दख चापमपि खगोले विषुवन्मण्डलीयम् । दध्रु चापं नवतिभागात्मकम् । उख चापं नवतिभागात्मकम् । ध्रुख चापं तयोरपहाय फलितम् ।

दखचापम् = उध्रुचापम्

अतो यावद् द्रष्टुरक्षांशं तावता तस्य वषुवद्वृत्तं खस्वस्तिकाल्लम्बितं खद चापेन । तावता ध्रुवबिन्दुरुदग्बिन्दोरुन्नतश्च भवति उध्रु चापेन । विषुवन्मण्डलस्य तिर्यक्स्थितत्वात् तत्समानान्तराण्यहोरात्रवृत्तानि च तिरश्चीनानि भवन्ति । अतः साक्षे देशे खगोलवलयानां तिरश्चीनभगोलवलयानाञ्च संपाताद् यानि त्रिभुजक्षेत्राण्युत्पाद्यन्ते तान्याक्षक्षेत्रसंज्ञानि ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अत्र प्रथममाक्षक्षेत्राणां मूलभूतं त्रिभुजं शङ्कुपलच्छायापलकर्णैरुत्पन्नम्। विषुवद्दिने विषुवद्वृत्ते भ्रममाणेऽर्के मध्याह्ने या शङ्कुच्छाया सा पलभेत कथ्यते। शङ्कग्रच्छायाग्रगतो भुजः पलभाकर्णः। शङ्कुपलकर्णपलच्छायाभिः समकोणं त्रिभुजमुदेति। तत्र भुजः पलभा। कोटि-र्द्वादशाङ्गुलशङ्कुः। कर्णः पलकर्णः।

अनेन मूलभूतेन त्रिभुजेन सर्वाण्यप्याक्षक्षेत्राणि सरूपाणि भवन्ति। तद्यथा—क्षेत्रे पुद चापं लम्बमिति कथ्यते। तस्य ज्या लम्बज्या। खगोलगर्भस्य ग बिन्दोः खस्वस्तिकं प्रतिसूत्रं नेयम्। तस्मिन् सूत्रे पु बिन्दोर्लम्बं देयम्। तद् अक्षज्या भवति। ग बिन्दोर्लम्बमूलपर्यन्तं लम्बज्या भवति। ग बिन्दोः पु बिन्दुपर्यन्तं त्रिज्या भवति। अतः फलितं लम्बज्याकोटिरक्षज्या भुजस्त्रिज्याकर्ण इति। अथ क्षेत्रे प्राकच चापीयं त्रिभुजं पश्यत। प्राक्पश्चिमबिन्दू सूत्रेण योजनीयौ। तथैव क ख बिन्दू नक्षत्रोदयास्तबिन्दू। तथा च च छ बिन्दू उन्मण्डलाहोरात्रवृत्त-संपातरूपौ। इमानि सूत्राणि याम्योत्तरवृत्ततले समकोणं त्रिभुजमुत्पादयन्ति। तदप्याक्षम्। प्राक्पश्चिमसूत्रस्योदयास्तसूत्रस्य मध्ये दूरं प्राक् चापस्य ज्यातुल्यमग्रज्याकर्णो भवति। उदयास्तसूत्रस्योन्मण्डलसंपातबिन्दुप्रोतसूत्रस्य मध्ये दूरमहोरात्रवृत्ते ज्यारूपं कुज्येत्यभिधीयते, स भुजो भवति। प्राक्पश्चिमसूत्रस्य उन्मण्डलाहोरात्रसंपातबिन्दुप्रोतसूत्रस्य मध्ये क्रान्तिज्या इयं च प्राच चापस्य ज्या भवति। इयं कोटिः। नक्षत्रं यदा सममण्डले ट बिन्दौ तिष्ठति तदा प्राट चापं तस्योन्नतांशं भवति। तस्य ज्या सममण्डलशङ्कुरिति कथ्यते। सः कोटिश्चेद् अग्रज्या-भुजो भवति। कटपा बिन्दवो याम्योत्तरवृत्ततलपरिणता यत् क्षेत्रमुत्पादयन्ति तदेकं जात्य-त्रिभुजं भवति। तत्र भुजोऽग्रज्यातुल्यः। कोटिः समशङ्कुतुल्यः। कर्णः तद्धृतिनामकः। इदमाक्षं त्रिभुजम्। एवमेव प्रा क च ट बिन्दूनामुन्मण्डलशङ्कुमूलबिन्दोः च बिन्दोरुपरि क्षितिजसमान्तर-तया यल्लघुवृत्तं तस्य सममण्डलस्य च यः सम्पातबिन्दुः, तस्य च याम्योत्तरवृत्ततले परिणत-बिन्दुभिर्जात्यानि त्रिभुजानि जायन्ते। तानि सर्वाण्यप्याक्षत्रिभुजानि भवन्ति। प्रा क चापस्य यः परिणतः सरलरेखाखण्डः सोऽग्रज्यातुल्यो भवति। प्रा ड च चापस्य यः परिणतः सरलरेखा-खण्डः सोऽग्रादिखण्ड इति कथ्यते। तथैव ड क चापस्य अग्राग्रखण्ड इति च ड चापस्य उन्मण्डलशङ्कुरिति, प्रा ट चापस्य समशङ्कुरिति, कट चापस्य तद्धृतिरिति, च ट चापस्य तद्धृते-रूर्ध्वखण्ड इति, क च चापस्य क्षितिज्येति, प्राच चापस्य क्रान्तिज्येति जट, चापस्य समशङ्कोरूर्ध्व-खण्ड इति नामानि चक्रुराचार्याः। अथ तेषां मानानि नवीनभङ्ग्या प्रदर्शयामः—

$$\text{अग्रज्या} = \frac{\text{क्रान्तिज्या}}{\text{लम्बज्या}}; \quad \text{अग्रादिखण्डः} = \text{क्रान्तिज्या} \times \text{लम्बज्या}$$

$$\text{अग्राग्रखण्डः} = \text{क्रान्तिज्या} \times \text{अक्षस्पर्शज्या} \times \text{अक्षज्या}$$

$$\text{तद्धृतिः} = \frac{\text{क्रान्तिज्या}}{\text{अक्षज्या} \times \text{लम्बज्या}}$$

$$\text{कुज्या} = \text{क्रान्तिज्या} \times \text{अक्षस्पर्शज्या}$$

$$\text{तद्धृतेरूर्ध्वखण्डः} = \text{क्रान्तिज्या} \times \text{अक्षस्पर्शकोटिज्या}$$

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

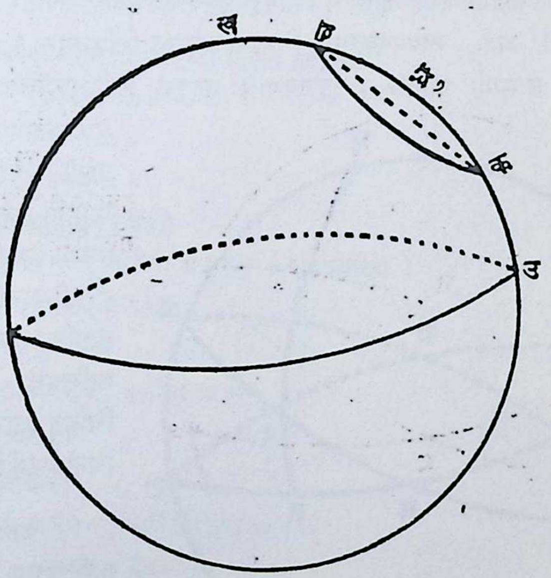
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

समवृत्तशङ्कुः = $\frac{\text{क्रान्तिज्या}}{\text{अक्षज्या}}$; उन्मण्डलशङ्कुः = क्रान्तिज्या × अक्षज्या × समशङ्को-रूर्ध्वखण्डः = क्रान्तिज्या × अक्षस्पर्शकोटिज्या × लम्बज्या ।

अत्र भास्करोक्तश्लोकप्रकारेण भुजकोटिवर्गयोगोऽष्टस्वपि त्रिभुजेषु सर्वत्र यथा कर्णवर्ग-तुल्यो भवति तद्गणितप्रसारेण स्पष्टं भवतीत्यलम् ।

५. ध्रुवसन्निहितनक्षत्राणि (ध्रुवीयनक्षत्राणि)

ध्रुवबिन्दोर्यानि सन्निहितानि नक्षत्राणि तेषु भूभ्रमणवशेनाभासिक्या गत्या ध्रुवं परितो नाक्षत्रदिनपरिमिते काले भ्रममाणेषु ध्रुवसन्निहितत्वात् सदा क्षितिजादुपर्येव तिष्ठन्ति । याम्यो-त्तरवृत्ते क च बिन्द्वोस्तादृशं नक्षत्रं यदि लगति तदा—



उच = उध्रु + ध्रुच

उक = उध्रु — ध्रुक

ध्रुक·ध्रुच चापयोः समानत्वात् संयोज्य

उच + उक = २ उध्रु

= २ × अक्षांशः

अतोऽक्षांशो ध्रुवसन्निहितनक्षत्रस्य याम्योत्तरवृत्तस्थितिसमययोर्यौ उन्नतांशौ तयोर्योगार्धं भवति । उपरि न्यस्तसमीकरणयोः कृतेऽन्तरे

उच — उक = २ ध्रुच

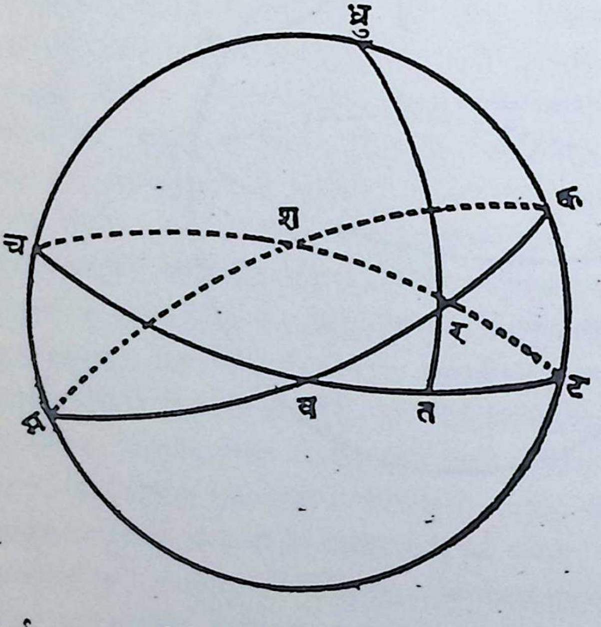
अत उन्नतांशयोरन्तरार्धं नक्षत्रस्य ध्रुवदूरं भवति ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

६. रवेराभासिकी क्रान्तिवृत्ते सांवत्सरिकगतिः

रविं परितो भ्रममाणेषु ग्रहेषु भूमिरेकेति नवीनानां मतम्। अस्माकं भूपृष्ठवासित्वाद् भुवं गच्छन्तीं नानुपश्यामः। भूगतिं स्वावध्यस्य रविरेव गच्छतीति पश्यामः। इयं रवेराभासिकी सांवत्सरिकगतिः। यस्मिंस्तले भूमी रविं परितो गच्छति तत् क्रान्तिवृत्ततलमित्यभिधीयते। भुवं परितश्चन्द्रो रविं परित इतरे ग्रहाश्चेपदैपम्येण क्रान्तिवृत्ततल एव गच्छन्ति। भूमिः संवत्सरमिते काले रविं प्रदक्षिणीकुरुते। अतो रविरपि संवत्सरमिते काले नक्षत्रचक्रं भुनक्तीति दृश्यते। अश्विनीनक्षत्रादिबिन्दुमारभ्य पुनस्तमेव बिन्दुं यावता कालेन गच्छति तावान्निरयनसंवत्सर इति प्रागुदितम्। विषुवद्बिन्दुमारभ्य पुनर्विषुवद्बिन्दुपर्यन्तं यावता कालेन गच्छति तावान् सायनसंवत्सर इति च। विषुवद्बिन्दोर्नक्षत्रचक्रे संवत्सरे पञ्चाशद्विकलामिता पश्चाद्गतिर्विद्यते। अतः सायनसंवत्सरो निरयनसंवत्सरात् किञ्चिन्न्यूनः। रविर्यं मार्गमनुसृत्य नक्षत्रेषु गच्छति स मार्गः खगोले बृहद्वृत्तरूपः। तद्वृत्तं क्रान्तिमण्डलसंज्ञम्। क्रान्तिमण्डलं



मासव्यवस्थया द्वादशराश्यात्मकं प्राचीनैः कृतम्। तेषां राशीनां नामानि मेषवृषादयः प्रसिद्धाः। तत्रत्यनक्षत्राणि तादृशाकारकत्वेन गोचरीभवन्तीति तथा नामानि कृतानि। चन्द्रगतिवशेन तदेव क्रान्तिवृत्तं सप्तविंशतिनक्षत्रचिह्नितं कृतम्। तेषां नामान्यश्विनी-भरणीति प्रसिद्धानि।

अत्र क्षेत्रे व क श म क्रान्तिवृत्तम्, व ट श च नाडीवृत्तम्, तयोः संपातौ व श बिन्दू वसन्तविषुवद्बिन्दुः शरद्विषुवद्बिन्दुश्च। क म बिन्दू कर्कटकमकरराश्यादिबिन्दू। रविः प्रतिवत्सरं क्रीष्टशाके मार्चमासस्यैकविंशतितमे दिनासन्नकाले वसन्तविषुवद्बिन्दौ, जूनमासस्य द्वाविंशतितमदिनासन्नकाले कर्कटकादिबिन्दौ, सेप्टेम्बरमासस्य त्रयोविंशतितमदिनासन्नकाले शरद्विषुवद्बिन्दौ, दिसम्बरमासस्य द्वाविंशतितमदिनासन्नकाले मकरादिबिन्दौ तिष्ठति। इयं कालनियतिः, क्रीष्टशाकस्य सौरमानत्वात्। भारतीयानां वत्सरस्य चान्द्रमानत्वाद् रवेरयनबिन्दवो नियमेन न भवन्ति।

अथ विषुवत्क्रान्तिवृत्तयोर्मध्ये ट व क कोणं परमक्रान्तितुल्यं सम्प्रति सार्धत्रयोविंशतिभागतुल्यम्। भारतीयैश्चतुर्विंशतिभागात्मकं गृहीतम्। नहि तत् स्थूलमिति वक्तव्यम्। बहोः कालात् प्राक् तत्तावदेवासीत्। क्रमशः क्षिणोति। यस्मिन् काले चतुर्विंशतिभागात्मकं बभूवेति विलोम-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

गणनाया अनेकसहस्रवर्षेभ्यः प्रागेवेति गणयित्वा 'लेवरियर्'नामकखगोलवेत्ता भारतीयानां खगोलशास्त्रं बहु प्राचीनमित्युक्तवान्। भारतीयनागरिकतायास्तावत्कं प्राचीनत्वं निराकुर्वन्तः केचन पाश्चात्त्या लेवरियर्पण्डितमखण्डयन्। तत्तथास्तु। विषुवत्क्रान्तिमण्डलयोर्मध्ये परमक्रान्तितुल्यं कोणमिति वक्तुं कारणं क्रान्तिवृत्ते भ्रममाणेऽर्के क विन्दौ यदा तिष्ठति तदा विषुवद्वृत्ताद् दूरतमविन्दौ वर्तते। तत्र क्रान्तिः ट क चापं परमक्रान्तितुल्यम्। व ट, व क चापयोरुभयोरपि नवतिभागात्मकतया गोलीयरेखागणितोक्तविधया ट क चापं ट व क कोणतुल्यं भवति। अर्थाद् वशाविन्दू ट क ध्रु च नामकस्यायनध्रुवप्रोतवृत्तस्य पृष्ठीयकेन्द्रे। क्रान्तिवृत्ते भ्रममाणे रवौ तस्य क्रान्तिर्यथा परमक्रान्तेरल्पा भवति, कर्कटकमकरादिविन्द्वोर्यथा परमक्रान्तितुल्या भवति तत् क्षेत्रे स्पष्टम्। विषुवत्क्रान्तिमण्डलयोर्मध्ये यावत्कोणं परमक्रान्तितुल्यं भवति तावदेव तत्पृष्ठीयकेन्द्रयोर्ध्रुवकदम्बविन्द्वोर्मध्ये च दूरं भवतीति गोलीयरेखागणिते प्रत्यपादि।

अथ रविर्यदा वसन्तविषुवद्विन्दौ तिष्ठति तदा तस्य

विषुवांशः = ०°

क्रान्तिः = ०°

ध्रुवकम् = ०°

यदा कर्कटकादिविन्दौ वर्तते

विषुवांशः = ९०°, क्रान्तिः = २३½° (परमक्रान्तिः)

ध्रुवकम् = ९०°

यदा शरद्विषुवद्विन्दौ

विषुवांशः = १८०°, क्रान्तिः = ०

ध्रुवकम् = १८०°

मकरायनविन्दौ

विषुवांशः = २७०°, क्रान्तिर्दक्षिणा = २३½°

ध्रुवकम् = २७०°

र विन्दौ रवौ तिष्ठति, ध्रुवकम् = व र चापम्, विषुवांशः = व त चापम्, क्रान्तिः = र त चापम्।

यस्मिन् कस्मिन् वापि दिने रवेर्विषुवांशं ध्रुवञ्च स्थूलपद्धत्या ज्ञातुं शक्यते, यत्रैकस्मिन् दिने रविरेकं भागं गच्छतीति पद्धतिरवलम्ब्यते।

संवत्सरमध्ये विषुवांशो ध्रुवकं चोपर्युक्तदिनचतुष्टये समाने भवतः। इतरदिनेषु न तथा। यदा रविः प्रथमखण्डे व क चापे वर्तते तदा विषुवांशो ध्रुवकाद्धीनो भवति। ततो विषुवांशः क्रमेण वृद्धिं सम्पोष्य कर्कटादिविन्दौ ध्रुवकसमो द्वितीयखण्डे ध्रुवकादधिको भवति। ततः शरद्विषुवद्विन्दावुभे समाने भवतः। पुनर्ध्रुवकं तृतीयखण्डे विषुवांशादधिकं भूत्वा तृतीयखण्डान्ते मकरविन्दौ पुनस्तेन समं भवति। चतुर्थखण्डे विषुवांशोऽधिको भूत्वा पुनर्वसन्त-विषुवद्विन्दौ समानो भवति।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

ध्रुवकविषुवांशक्रान्तिपरमक्रान्तीनां मध्ये सम्बन्धाश्चापीयत्रिकोणमितिसूत्रावसरे कथिता एव ।

७ स्पष्टसावन-नाक्षत्रकालयोर्मध्ये संबन्धः

"उदयादुदयं भानोर्भूमिसावनवासराः" इति सूर्यसिद्धान्तोक्तरीत्या सावनवासरो लक्षितः । अयं नाक्षत्रवासराद्भिद्यते । नाक्षत्रवासरस्तु विषुवद्बिन्दूदयद्वयमध्यवर्ती कालः । अयं भेदो रवेः सगतिकत्वाद् भवति । स्पष्टरविर्याम्योत्तरवृत्ते यदा भवति तदा स्पष्टमध्याह्नकालः । विषुवद्बिन्दुर्यदा याम्योत्तरवृत्ते लगति तदा नाक्षत्रमध्याह्न इति व्यवह्रियते । यथा विषुवद्बिन्दोर्नतिकोणो नाक्षत्रकालं सूचयति तथा रवेर्नतिकोणः स्पष्टसावनकालं सूचयति । कस्मिंश्चिद्दिने रविर्विषुवद्बिन्दुश्चैकदा याम्योत्तरवृत्ते तिष्ठत इति संभावनीयम् । परेद्युर्यदा विषुवद्बिन्दुः पुनर्याम्योत्तरवृत्ते लगति तदा रविर्यावता चापेन विषुवद्बिन्दोः प्राग् विषुवद्वृत्ते एकस्मिन् दिने गच्छति तावता चापेन विलम्बित ईषन्न्यूनदशविघटिकाकालेन याम्योत्तरवृत्तं गच्छति । अतः स्पष्टसावनवासरो नाक्षत्रवासराद् रवेर्विषुवांशगतिकलाभिः कालीकृताभिरधिको भवति । कलाः कालीकृता इत्यनेन यदि षड्भागात्मकनतिकोणमेकया नाक्षत्रघटिकया संभवति चेद् रवेरीषन्न्यूनभागात्मकविषुवांशगतिः काभिर्विघटिकाभिरिति त्रैराशिकेन दशेति सिद्ध्यतीत्यभिप्रायः । नतिकोणं षड्भिर्भागैर्घटिका भवतीति भागात्मककोणस्य कालीकरणपद्धतिः । क्षेत्रे म बिन्दौ रवेः क्रान्तिमूलं पतति तदा म पु चापं स्पष्टसावनकालः । वि पु चापं नाक्षत्रकालः । अतः

नाक्षत्रकालः—स्पष्टसावनकालः = रवेर्विषुवांशः ।

८. अथौदयिकसायमिकनक्षत्राणि

सूर्योदयात् किञ्चित् प्राग् यदि किञ्चिन्नक्षत्रं प्राक् क्षितिजे लगति तदौदयिकनक्षत्रमिति, सूर्यास्तमयात्किञ्चिदर्वाक् किञ्चिन्नक्षत्रं पश्चिमक्षितिजे लगति यदि तत् सायमिकं नक्षत्रमिति व्यवहारः । प्रायशो बहुषु देशेषु बुधशुक्रौ तथा व्यवह्रियेते । कदाचिद् गुरुः कदाचित् कुजश्च औदयिकसायमिकनक्षत्रतया ग्राम्यैः पुरुषैः स्वीक्रियेते । यन्नक्षत्रं सूर्यासन्नं भवति तत्तथा मन्यते । यदि नक्षत्रस्य क्रान्ती रविक्रान्तिसमीपा विषुवांशश्च रविविषुवांशान्न्यूनस्तदा तन्नक्षत्रमौदयिकं भवतीति, यदा विषुवांशो रविविषुवांशादधिको भवति तदा सायमिकमिति गोले स्पष्टम् ।

९. परमक्रान्तिसाधनम्

रवेः परमक्रान्तिभाजनदिने मध्याह्ने खस्वस्तिकाद् दूरं क ख चापं मीयताम् । तथा रवेर्दक्षिणपरमक्रान्तिभाजनदिने माध्याह्निक 'खस्वस्तिकदूरं' ख ग चापं मीयताम् ।

क ख + ख ग = क ग = २ × परमक्रान्तिः ।

अतस्तच्चापद्वययोगार्धं परमक्रान्तिर्भवति ।

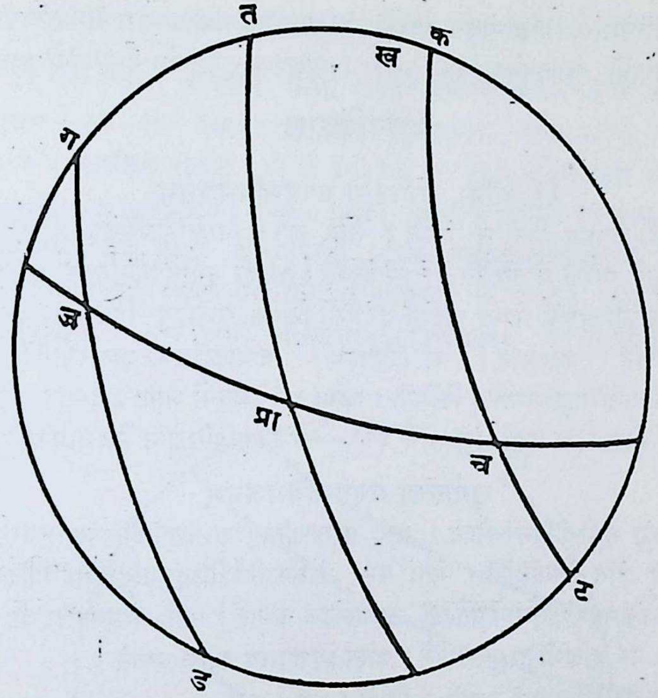
ख ग − क ख = (ख त + त ग) − (त क − ख त)

= २ × ख त

अतस्तच्चापान्तरार्धमक्षांशतुल्यं भवति ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



राशिचक्रम्

रविः क्रान्तिवृत्ते भ्रमति। ग्रहाश्च तत्समीप एव भ्रमन्ति। चन्द्रश्च तथा। अतः प्राचीनाः क्रान्तिवृत्तासन्ननक्षत्राणां नामानि दत्त्वा राशीन् विभज्य तेषामपि नामानि ददुः। क्रान्तिवृत्तस्य दक्षिणोत्तरदिशयोरेतानि नक्षत्राण्यष्टभागन्यूनान्तरे पतन्तीति तावत् षोडशभागायतं राशिचक्रमिति कथ्यते। तस्य मध्ये प्रतिक्रान्तिवृत्तमित्यर्थः।

१०. नक्षत्रेषु चन्द्रगतिः

चन्द्रो भूमिं परितो किञ्चिन्न्यूनसार्धसप्तविंशतिदिनेषु भ्रमति। तस्य मार्गो नक्षत्रेषु वृहद्वृत्तं भवति। तत् क्रान्तिवृत्तस्य पञ्चभिर्भागैस्तिरश्चीनं भवति। तयोः संपातबिन्दू राहुकेतुसंज्ञौ। यथा सूर्यस्तथा चन्द्रोऽपि नक्षत्रेषु प्रदक्षिणमित्युक्ते पश्चिमदिशायाः प्राग्दिशां गच्छति। यस्मिन् दिने यन्नक्षत्रमधितिष्ठति तद्दिने तन्नक्षत्रमिति भारतीयेषु व्यवहारः। अतिप्राचीने काले सूर्याधिष्ठितनक्षत्रमपि तात्कालिकनक्षत्रं कथितमिव वेदवाङ्मये दृश्यते। सूर्येन्दुसंगमकालो दर्शान्तकालः। अमा सह वसतः सूर्याचन्द्रमसावित्यमावास्या। रवेः प्रतिदिनं गतिः किञ्चिन्न्यूनं भागमिता। चन्द्रस्य तु त्रयोदशभागाधिका। अतो रविश्चन्द्रं द्वादशभिर्भागैः प्रत्यहमतिक्रामति। चन्द्रस्य ध्रुवकाद् रविध्रुवकं संशोध्य यदागतं तद् व्यर्केन्दुसंज्ञम्। व्यर्केन्दुर्द्वादशभिर्भक्तो यः पूर्णाङ्को लब्धः स गततिथिसंज्ञः। तिथिं पुरस्कृत्य चन्द्रकला वक्तुं शक्यते। नवीनसंप्रदायेऽमाया यावन्ति दिनान्यतिक्रान्तानि तावच्चन्द्रस्य वय इति कथ्यते। अमायाः पुनरमापर्यन्तं सार्धनवविंशतिदिनानि भवन्ति। तावच्चान्द्रमास इत्यभिधीयते। अश्विनीमारभ्य पुनरश्विनीपर्यन्तं चन्द्रो यावता कालेन

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

गच्छति तावन्नाक्षत्रमासः किञ्चिन्न्यूनसार्धसप्तविंशतिदिनात्मकः । अतश्चान्द्रमासो नाक्षत्रमासादधिकः भवति । रविचन्द्रयोः सगतिकत्वात् तथा भवति । नाक्षत्रचान्द्रमासयोः सम्बन्धमग्रे वक्ष्यामः ।

भूम्यधिकारः

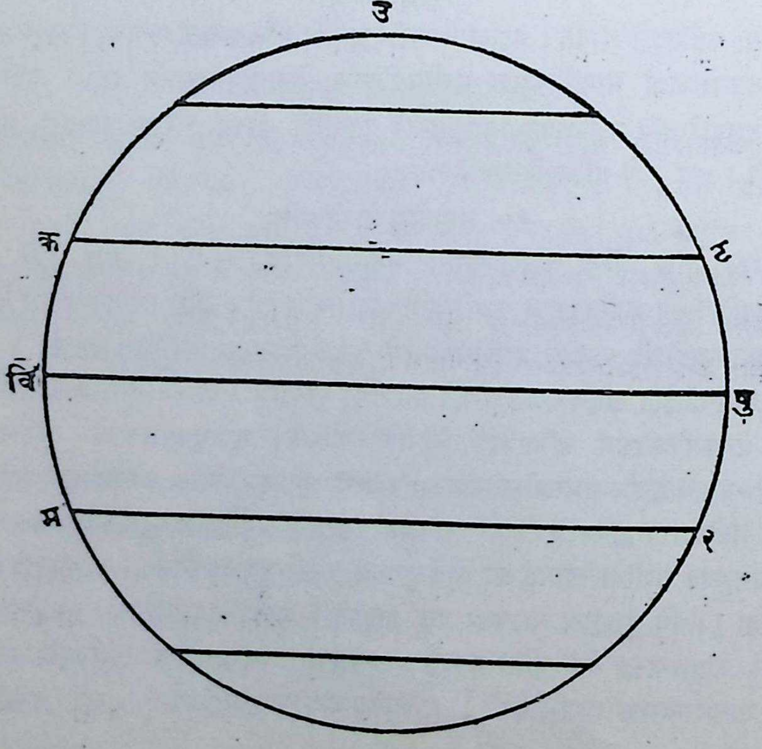
११. भूमिः, भूगोलस्य मण्डलविभजनम्

भूगोलः साक्षाद् गोलो न भवति । तस्य व्यासो निरक्षदेशेऽधिकः, याम्योत्तरेऽल्पः । तथापि प्रायः सर्वं गणितं गोलमेवेति प्रकल्प्य क्रियते । तत्रादौ भूगोलव्यासनिर्णयः कर्तव्यः । ययोर्देशयोरेकमेव याम्योत्तरवृत्तं भवति तादृशौ द्वौ देशौ निर्णीय तयोर्मध्ये विद्यमानं दूरं मीयते । तयोर्देशयोरक्षान्तरं ज्ञातव्यम् । अतोऽनुपातः । तावद्भिर्देशयोरक्षान्तरभागैर्देशयोर्मध्यदूरं लभ्यते, तर्हि नवतिभिरक्षांशभागैः किमिति । लब्धः परिधेश्चतुर्थो भागः । तस्मात् परिधिर्व्यासश्च लभ्येते । एवंविधगणनया लब्धं भूव्यासार्धं ३९६० खरसनवाग्निमितानि मैल-नामकानि ।

भूगोलस्य मण्डलविभजनम्

विषुवरेखा भूगोलीयनिरक्षरेखा । तस्य परमक्रान्तितुल्याक्षांशयोर्दक्षिणस्यामुत्तरस्याञ्च रेखे मकरकर्कटकरेखे इति व्यवह्रियेते । ततः परं परमक्रान्तिकोटितुल्याक्षांशयोरुभयदिशयोर्द्वे रेखे कल्पनीये । कर्कटकमकररेखामध्यवर्तिदेश उष्णमण्डलं कथ्यते । ततः परमुभयदिशयोः समशीत-मण्डले । ततः परं दक्षिणोत्तरध्रुवमण्डले । अस्य व्यवहारस्य कारणं वक्ष्यते ।

यदा रविर्याम्योत्तरवृत्ते लगति त बिन्दौ (क्षेत्रं) तदा—



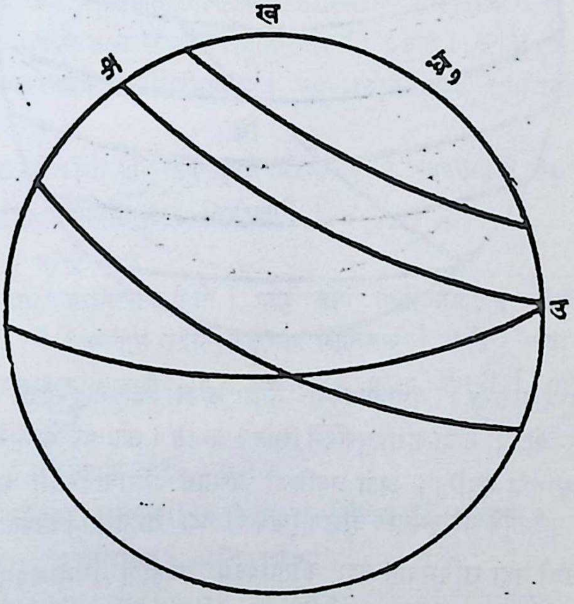
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

ख ध्रु = ख त + त ध्रु

∴ अक्षांशः = मध्याह्नीयखस्वस्तिकदूरम् + क्रान्तिः ।

यदि रविः साक्षात् खस्वस्तिके वर्तते, उपर्युक्तसूत्रेण क्रान्तिरक्षांशतुल्या भवति । अनेनैतदुक्तं भवति—यस्य यस्य देशस्याक्षांशा रवेः क्रान्तितुल्या भवितुमर्हन्ति तत्तद्देशाः सर्वे यदा कदा वापि खस्वस्तिके पश्यन्ति । यो यो देशो रविं खस्वस्तिके धारयति यदा कदा वापि तत्तद्देश उष्णमण्डलान्तःपाती भवति । लम्बतया प्रसृता रविकिरणा उष्णाधिक्यं जनयन्तीति भौतिकशास्त्रीयसंप्रदायः । तत्र कारणं लम्बितकिरणो भूमेर्वातावरणप्रदेशस्याधिकभागं तरति । अत उष्णत्वं जहाति । लम्बकिरणस्त्वल्पभागं तरति तावच्छीतलो न भवति । अतः कारणादुपपन्नोष्णमण्डलव्यवस्थितिः । अथ प्रथमं दक्षिणोत्तरध्रुवमण्डलव्यवस्था व्याख्यायते । परमक्रान्ति-

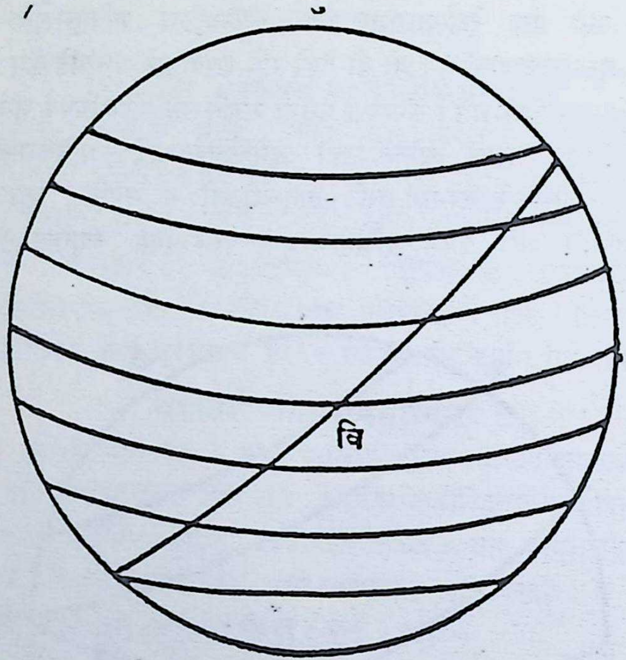


कोटितुल्याक्षांशदेशे ध्रुवबिन्दुः खस्वस्तिकात् परमक्रान्तिदूर एव वर्तत इत्युक्तेऽतीवोन्नतो भवति । अतो विषुवद्वृत्तं विशेषलम्बितं भवति । रविर्विषुवद्वृत्तात् परमक्रान्तिदूरं गन्तुं समर्थो भवति । कर्कटकायनदिने रवेः क्रान्तिः परमा । तदा तस्याहोरात्रवृत्तमुक्तवृत्तं विषुवद्वृत्तस्य परमक्रान्तिदूरे समानान्तरं भवति । तच्च वृत्तं यावत् क्षितिजादुपर्येव भवति । अतस्तस्मिन् दिने तादृशे देश उदग्बिन्दावुदेत्य षष्टिघटिकास्वपि नास्तमेति । तादृशं दिनं विरात्रदिनमिति वक्तुं युज्यते । उपर्युक्तदेशस्य कर्कटायनदिनमेकमेव विरात्रम् । यत्राक्षांशास्ततोऽप्यधिका रवेरहोरात्रवृत्तानि कानिचिद्दिनानि क्षितिजादूर्ध्वमेव भवन्ति । तादृशेषु देशेषु विरात्रदिनानि बहूनि भवन्ति । अक्षांशज्ञाने विरात्रदिनगणनमग्रे वक्ष्यते । साक्षाद् ध्रुवबिन्दौ ध्रुवं खस्वस्तिकाऽभिन्नं विषुवद्वृत्तं क्षितिजाऽभिन्नम् । तत्राहोरात्रवृत्तानि क्षितिजस्य समानान्तराणि भवन्ति ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

वसन्तविषुवद्बिन्दुमारभ्य शरद्विषुवद्बिन्दुपर्यन्तं गच्छति रवावित्युक्तेऽर्धसंवत्सरपर्यन्तं रवेरहोरात्र-



वृत्तानि क्षितिजादूर्ध्वे भवन्ति। मासत्रयपर्यन्तं रविः क्रमेण क्षितिजादुपर्युपरि गच्छति। ततो मासत्रयपर्यन्तं पुनरधोऽधो गत्वा शरद्विषुवद्दिने क्षितिजे भ्रमति। ततः परं षण्मासावधि भूमेरधस्त-द्वदेव तस्याहोरात्रवृत्तानि भवन्ति। अतो ध्रुवबिन्दौ षण्मासं विरात्रदिनानि भवन्ति। षण्मासं रात्रिश्च भवति। उत्तरध्रुवे यदाहर्भवति दक्षिणध्रुवबिन्दौ तदा रात्रिरिति विपर्ययः।

षाण्मासिकी यदा रात्रिर्भवति तदा शीताधिक्यं भवतीति किमाश्चर्यम्। अन्यच्च रवौ क्षितिजादूर्ध्वे भ्रममाणेऽपि तस्य किरणानां तेजो मन्दायते, अतिलम्बितत्वात्। अतो ध्रुवबिन्द्वो-र्द्वयोरपि मण्डले सर्वदा हिमपूर्णे भवतः। न कोऽपि नरस्तत्र गन्तुं शक्तः। अतो ध्रुवमण्डल-व्यवस्था। अथोष्णमण्डलस्य ध्रुवमण्डलयोर्मध्ये यौ देशौ तौ समशीतोष्णमण्डलनामानौ। अत्र देशयो रविः खस्वस्तिकं न कदापि गच्छति। अतो नोष्णाधिक्यम्। नापि विरात्रदिनं वा व्यहोरात्रदिनं वा जनयति। अतो न शीताधिक्यम्। न शीताधिक्यमित्यनेन शब्दप्रयोगेण ध्रुवमण्डलापेक्षया न शीताधिक्यम्, किन्तूष्णमण्डलापेक्षया शीताधिक्यमेव। यतो वयमुष्णमण्डल-वासिनः, तत्रापि समशीतमण्डले न स्थातुं शक्नुमः शीतबाधायाः।

१२. अहःप्रमाणसाधने सूत्रम्

क्षेत्रे क बिन्दौ रविरुदेति चेत् तर्हि क ख ध्रु त्रिभुजे क ध्रु ख कोणमौदयिकनतांशो भवति। इदं कालीकृतं दिनार्धं भवति। कबिन्दोः तद्बिन्दुं रविर्यावता कालेन प्राप्नोति

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

तावान् काल उपर्युक्तनत्यंशेन मीयत इत्यर्थः नत्यंशस्य प्रतिघटिकं षड्भागवृद्धेः। वृद्धिश्च क्रमेणैव भवति, भुव आत्मभ्रमणवेगस्य तदपेक्षया खगोलभ्रमणवेगस्य तुल्यत्वात्। अस्मात् क ध्रु ख त्रिभुजात् पूर्वोदितविषमत्रिभुजीयद्वितीयसूत्रेण—

क ख कोटिज्या = क ध्रु कोटिज्या × ख ध्रु कोटिज्या

+ क ध्रु ज्या × ख ध्रु ज्या × क ख ध्रु नत्यंशज्या

अत्र क ख चापं नवतिभागतुल्यम् क्षितिजात् खस्वस्तिकस्य तत्पृष्ठीयकेन्द्रस्य नवतिभागान्तरस्थितेः। क ध्रु चापं क्रान्तिकोटि, ख ध्रु चापमक्षांशकोटि। अतः

० = क्रान्तिज्या × अक्षज्या +

अक्षकोटिज्या × क्रान्तिकोटिज्या × नत्यंशकोटिज्या, अतः

नत्यंशकोटिज्या = —क्रान्तिस्पर्शज्या × अक्षस्पर्शज्या इति फलितम्।

इदं सूत्रं यद्यपि क उ ख समकोणत्रिभुजादानेतुं शक्यते। क ध्रु उ कोणस्य, नतिकोणस्य योगः समकोणद्वयं भवतीत्यभिप्रायेण। अत्र प्राचीनैरिदमेव सूत्रं भिन्नविधया आनीतम्। तद्यथा—

क ध्रु क नतिकोणो यदि विषुवद्वृत्ते मीयते ब षु चापसमानो भवति, पृष्ठीयकेन्द्रगतकोणानां तद्वृहद्वृत्तचापानामनुपातः सिद्ध्यतीति।

ब षु = ब प्रा + प्रा षु

ब प्रा चापं चरमित्यभिधीयते। प्राषु चापं नवतिभागतुल्यं कालीकृते पञ्चदशघटिकात्मकम्। यदि रविर्दक्षिणगोल उदेति, इदं चरं क्षितिजादूर्ध्वे पतति। अतः पञ्चदशघटिकाश्चरेण रहिताः कार्या दिनार्धलब्धये। प्रा ब क त्रिभुजे ब कोणः समकोणो भवति। प्रा कोणोऽक्षकोटिर्भवति, कुत इत्युक्ते

ब प्रा क + क प्रा च = ९० भागाः

क ब चापं क्रान्तिः। अतो मध्यकल्पनया पूर्वोदितया सिद्धं सूत्रम्

चर ज्या = अक्षस्पर्शज्या × क्रान्तिस्पर्शज्या।

प्राचीनैर्नवतिभागाधिककोणानां ज्याकोटिज्यादिकं न व्यवहृतम्। अनवसरमिति मत्या। यदि व्यवहारः क्रियते

(९० + क) कोटिज्या = —क ज्या इति सिद्ध्यति। अत्र—

नत्यंशः = ९० + चरः।

अतो नत्यंशकोटिज्या = —चर ज्या इत्युपर्युक्तसूत्रयोरेकार्थकत्वं स्पष्टम्।

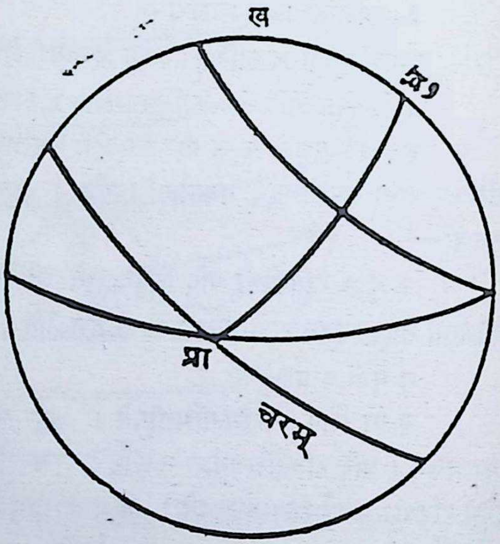
अथाहःप्रमाणसाधने यदि चरं क्षितिजादधो भवति दिनार्धे पञ्चदशघटिकाधिकम्, यदि क्षितिजादूर्ध्वे तन्न्यूनं च भवतीत्युदितम्। पूर्वपक्षे धनात्मकचरमिति, उत्तरपक्ष ऋणात्मकमिति वक्तुं युज्यते। दिनार्धे पञ्चदशघटिकातुल्ये समरात्रन्दिवकालो भवति। एतन्निरक्षदेशे सर्वदा सिद्ध्यति, तत्र रवेरहोरात्रवृत्तानि क्षितिजस्य लम्बान्येव भवन्ति, चरं नोत्पद्यते धनात्मकमृणात्मकं वा। औदयिकनत्यंशो नवतिभागतुल्यः सर्वदा, इदं गोले स्पष्टम्। अथ साक्षे देशे

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अहोरात्रवृत्तानि तिरश्चीनानि । चरमुत्पद्यत एव । विषुवद्दिनयोस्तु रवौ विषुवद्वृत्ते भ्रममाणे चरं नोत्पद्यते, औदयिककोणश्च नवतिभागतुल्यः । अतस्तयोर्दिनयोः समरात्रन्दिवकालः । धनात्मकचरवृद्धेरहोवृद्धिः, ऋणात्मकचरवृद्धे रात्रिवृद्धिश्च भवतः । इयं वृद्धिः कियती भवितुमर्हतीति विवेचने–

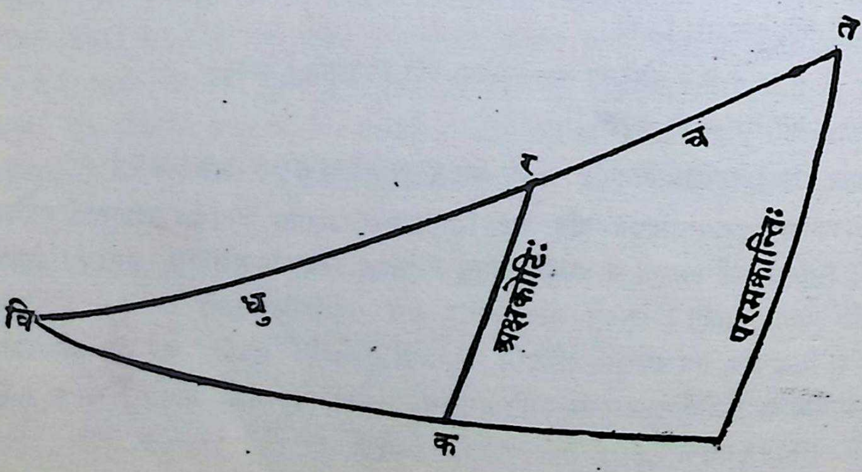
चरज्या = अक्षस्पर्शज्या × क्रान्तिस्पर्शज्या इति सूत्रेऽक्षवृद्धेः क्रान्तिवृद्धेश्च चरवृद्धिर्भवतीति स्पष्टम् । कोणवृद्धेः स्पर्शज्यावृद्धिं पोषयतीति न्यायेन । किन्तु क्रान्तिः परमक्रान्तिपर्यन्तमेव वर्धते, नहि नवतिभागपर्यन्तम् । अक्षन्तु नवतिभागपर्यन्तम् । उपर्युदितसूत्रे यदि क्रान्तिरक्षकोटिर्भवति स्पर्शज्या स्पर्शकोटिज्याघातो रूपमिति न्यायेन चरज्यारूपतुल्यं भवति नवीनत्रिकोणमितौ । अतश्चरं नवतिभागतुल्यं भवति । इदं क्षेत्रे द्रष्टव्यम् । अहरर्धं तदा त्रिंशद्घटीतुल्यमित्युक्ते विरात्रदिनारम्भः । अतो यस्मिन् दिने यत्र देशे रविक्रान्तिरक्षकोटितुल्या भवेत्तत्र देशे तस्मिन् दिने रात्रिर्नास्ति । रविः क्षितिजादूर्ध्वमेव पर्यटतीत्यर्थः ।



१३. अथ विरात्रदिनसंख्यागणना

अत्र क्षेत्रे वि र क्रान्तिवृत्तम् । वि क विषुवद्वृत्तम्, र बिन्दू रविं सूचयति । र क चापस्तस्य क्रान्तिः । इयं क्रान्तिरक्षकोटितुल्या यदि भवति तस्माद्दिनादारम्य विरात्रदिनानि भवन्ति । रविः क्षितिजादूर्ध्वमेव पर्यटितुं (क्षेत्रं) प्रारभते । अत्र रत चापः साधनीयः, स च रविध्रुवककोटिः । अक्षकोटिं मध्यां प्रकल्प्य समकोणत्रिभुजसूत्रम् ।

अक्षकोटिज्या = ध्रुवकज्या × परमक्रान्तिज्या ।



Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

$\therefore$ ध्रुवकज्या = $\frac{\text{लम्बज्या}}{\text{परमक्रान्तिज्या}}$

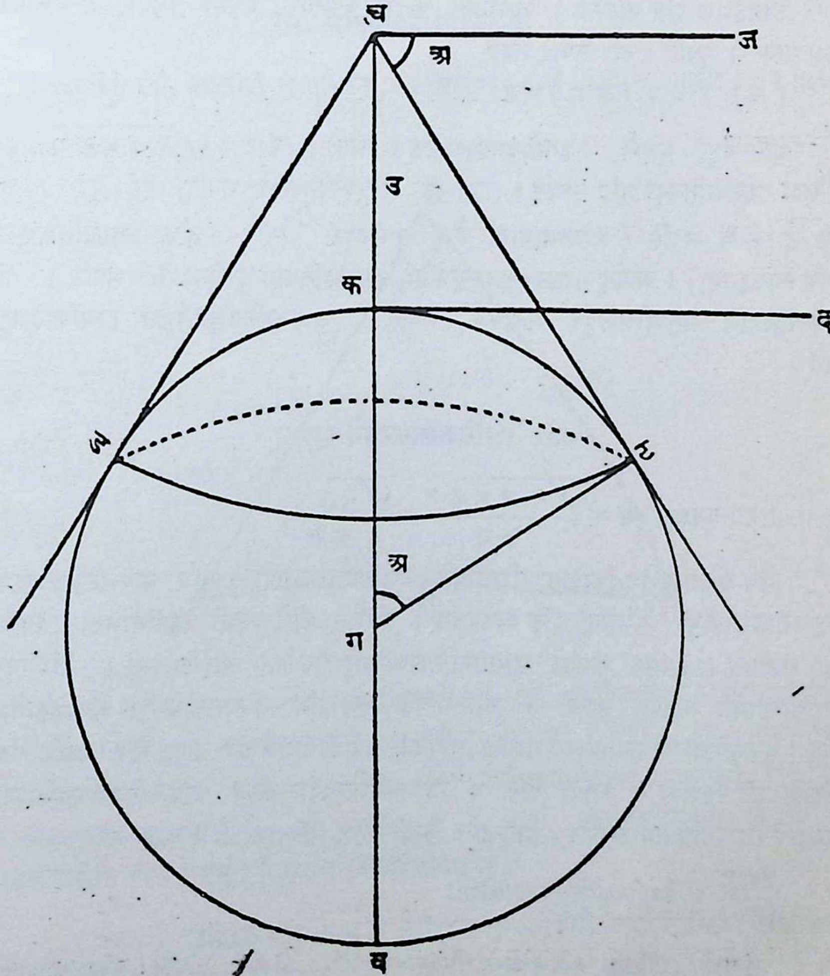
ध्रुवककोटी र त चापश्चेति कल्पनीयम् ।

$\therefore$ च कोटिज्या = $\frac{\text{लम्बज्या}}{\text{परमक्रान्तिज्या}}$ ।

अस्मात् चापीकृताच्च चापः संसाध्यः । रवेः क्रान्तिरक्षकोटितुल्या भूत्वा क्रमेण परमक्रान्तितुल्या भूत्वा पुनर्द्वितीयखण्डेऽपक्षीय पुनरक्षकोटितुल्या यावद्भिर्दिनैर्भवति तावद्दिनानि विरात्रदिनानि भवन्ति । प्रथमखण्डे यावांश्च चापस्तावानेव द्वितीयखण्डेऽपि जायते । अतो द्विगुणित-च-चापे यावन्तो भागास्तावद्दिनानि विरात्रदिनानीति फलितम् ।

१४. उन्नतिवशेन क्षितिजावलम्बनम्

द्रष्टा यदि भूपृष्ठे क-बिन्दौ वर्तते तदा तस्य क्षितिजं भूगोलस्य क द स्पर्शतलं खगोले



Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

यद्वृत्तमुत्पादयति तद् बृहद्वृत्तं भवति। यदि द्रष्टा च-बिन्दावुन्नतो भवति तदा तस्य क्षितिजं बृहद्वृत्तं न भवेत्। किन्तु भूगोलस्य च-बिन्दोः च ट, च ड इत्यादि स्पर्शरेखा यदि नीयन्ते तादृशस्पर्शरेखा-स्पर्शबिन्दूत्पन्नं ट ड लघुवृत्तं भवति। अतो ड च ट कोणेनावलम्बत इति वक्तव्यम्। अवलम्बनकोणो यदि अ इति संज्ञितः

$$\text{अ स्पर्शज्या} = \frac{\text{अट}}{\text{गट}}$$

अत्र वृत्तधर्मेण,

$$(\text{च ट})^2 = \text{च क} \times \text{च व}$$
$$= \text{उ} (\text{२ क ग} + \text{उ})$$

उन्नतिः उ इति कल्पिता। भूगोलस्य क ग व्यासार्धं ३९६० मितम्। उन्नतिश्च तदपेक्षयात्यल्पा भवति। अत उपरि न्यासे

$$(\text{च ट})^2 = \text{२} (\text{क ग}) \times \text{उ}$$

इति वक्तुं युज्यते, उवर्गस्यात्यल्पत्वात्। अतः, च ट $= \sqrt{\text{२ उ} \times \text{क ग}}$। इयं स्पर्शरेखा दृश्यक्षितिजदूरमिति कथ्यते। द्रष्टा उ अङ्गुलैर्यद्युन्नतो भवति, इदं दूरं न्यासेन $\sqrt{\text{उ}/\text{८}}$ मैल्यं भवति (आंग्लभाषायां मैल् नामकदूरं 'मैली' इतीकारान्तस्त्रीलिङ्गशब्दत्वेनात्र व्यवहृतम्)। अर्थाद् यद्यष्टाङ्गुलान्युन्नतिः, दृश्यक्षितिजस्य दूरमेका मैली भवति। यदि द्विसप्तत्यङ्गुलानि मनुष्योन्नतिर्दूरं मैलीत्रयं भवति। उन्नत्यङ्गुलैर्लघुगणितेन दृश्यक्षितिजदूरं लभ्यते।

अथ क्षितिजावलम्बने सूत्रम्

$$\text{अवलम्बनस्पर्शज्या} = \frac{\sqrt{\text{२ उ} \times \text{क ग}}}{\text{क ग}} = \sqrt{\frac{\text{२.उ}}{\text{क ग}}}$$

अत्र प्रकरणवशेन किञ्चित् परिभाष्यते। व्यासार्धतुल्यचापो वृत्तगर्भे यावत्कोणमुत्पादयति तावद् आंग्लभाषायां 'रेडियन्' इति व्यवहृतम्। तस्मिन् कोणे वस्वग्निवेदाग्निमिताः (३४३८) कलाः संपद्यन्ते। इयमेव संख्या भारतीयत्रिकोणमितौ त्रिज्येति स्वीकृता खलु। रेडियन्पदं त्रिज्याकोणमिति व्यवहर्तुं युज्यते। नवीनगणिते कोणानि त्रिज्याकोणेष्वेव व्यवह्रियन्ते, न भागेषु। वृत्तपरिधौ यावत्यस्त्रिज्या भवन्ति तावन्तस्त्रिज्याकोणाः केन्द्र उत्पद्यन्ते। कस्मिंश्चिच्चापे य त्रिज्या यदि विद्यन्ते स चापः केन्द्रे य त्रिज्याकोणानुत्पादयति। चापे विद्यमानास्त्रिज्या य मिताश्चापं त्रिज्ययापवर्त्य लब्धाः। तावन्तश्च केन्द्रीयकोणे त्रिज्याकोणाः। अतः फलितम्—

$$\frac{\text{चापः}}{\text{त्रिज्या}} = \text{केन्द्रीयकोणे त्रिज्याकोणाः}$$

$\therefore$ चापः = त्रिज्या $\times$ केन्द्रीयकोणत्रिज्याकोणाः। अन्यच्च यदि कोणस्त्रिज्याकोणैर्मीयते, तस्य ज्या स्पर्शज्या च तत्कोणतुल्ये भवत इति नवीनत्रिकोणमितौ कश्चित् सिद्धान्तः।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

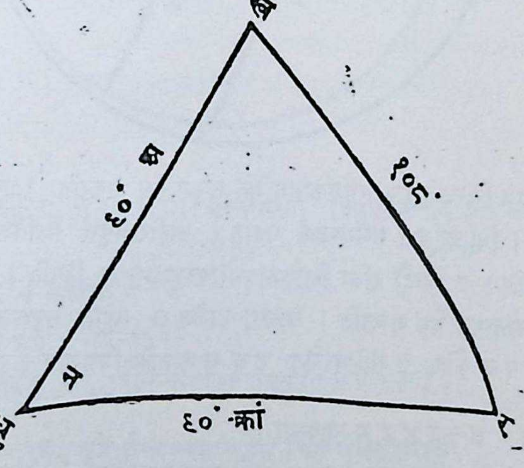
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

भारतीयत्रिकोणमितौ यथाल्पस्य कोणस्य ज्या तत्कोणतुल्या गृह्यते तादृगेवोपपत्तिरस्य सिद्धान्तस्य। ग्रन्थविस्तरभियोपपत्तिर्न कथ्यते।

अतोऽत्रलम्बनकोणस्य पूर्वोक्तस्यात्यल्पत्वात् तस्य स्पर्शज्या तस्मिन् विद्यमानत्रिज्याकोणतुल्यतया स्वीक्रियते, यद्यवलम्बनत्रिज्याकोणाः $=\sqrt{\frac{\text{२.उ}}{\text{क ग}}}$ इति फलितम्। इदं क्षितिजावलम्बनं समुद्रे स्पष्टीभविष्यति, तत्र वृक्षादिकस्याभावात्। क्षितिजावलम्बनेन ज्योतिषामुदयनं शीघ्रेण भवति। अस्तमय आलस्येन भवति। यद्यवलम्बने अ मितानि त्रिज्याकोणानि, तदा ज्योतिः $\frac{\text{अ}}{\text{६}\sqrt{\text{लम्बज्या}^{२}-\text{क्रान्तिज्या}^{२}}}$ विघटिकाभिः शीघ्रतरमुदेतीत्युपपादयितुं शक्यम्।

१५. सन्ध्याकालगणितम्

अनुदिते रवौ, अस्तमिते च तस्मिन्, कश्चित्कालं तमो गाढं न भवति। तत्र कारणं



रवेः किरणा भूमेर्वातावरणे मूर्च्छितास्तमश्छिन्दन्ति। तच्च क्षितिजादधो रवेर्दूरमष्टादशभागैरूनं यावत्। अयं कालः सन्ध्याकाल इत्युक्तः। क्षेत्रे ध्रु = ध्रुवम्, र = रविः, ख = खस्वस्तिकम्, न = नतिकोणः, ख र चापः = १०८° । रविः क्षितिजादधोऽष्टादशभागान्तरे यदि वर्तते, खस्वस्तिकादष्टोत्तरशतभागमिते दूरे वर्तते। ध्रु र चापः क्रान्तिकोटिरिति ख ध्रु चापः अक्षकोटिरिति गोले स्पष्टम्। विषमत्रिभुजीयद्वितीयसूत्रेण

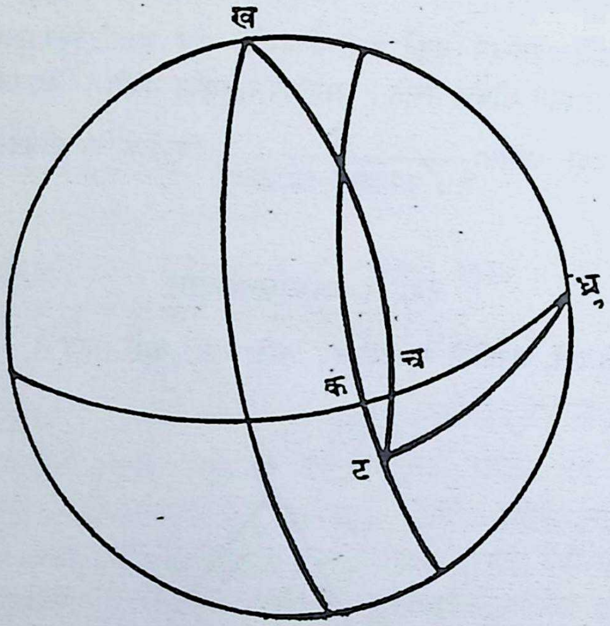
(१०८) कोटिज्या = अक्षज्या × क्रान्तिज्या + अक्षकोटिज्या × क्रान्तिकोटिज्या × नतिकोटिज्या। ज्ञातेऽक्षे, ज्ञातायां रविक्रान्तौ, नतिकोणोऽस्मात् सूत्रात् साधयितुं शक्यते।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

(१०८°) कोटिज्या = −(१८°) ज्या भवति । अस्मान्नतिकोणात् कालीकृताद् दिनार्धमपहाय लब्धः सन्ध्याकालः ।

यस्मिन् कस्मिन् वापि दिने निरक्षदेशे सन्ध्याकालः साक्षदेशसन्ध्याकालादल्पतरो भवति । निरक्षदेशे रविरष्टादशभागान् लम्बतया शीघ्रतरमाक्रामति । साक्षे देशे तिरश्चीनगत्या विलम्बित-



माक्रामतीति । अथ निरक्षदेशीयसन्ध्याकालगणितं लघुमार्गेण प्रसरति । तद्यथा — निरक्षदेशे ध्रुव-मुदग्बिन्दौ पतति । विषुवद्वृत्तं सममण्डलं भवति । अहोरात्रवृत्तं क्षितिजस्य लम्बतया विद्यते । क बिन्दौ रविरुदेति । ट बिन्दौ रविः क्षितिजादधोऽष्टादशभागेषु तिष्ठति । ख च ट दृङ्मण्डलम् । रविः ट क लघुवृत्तचापमार्गेण गच्छति । यावता कालेन स उदेति तावान् कालः ट ध्रु च नति-कोणेन मीयते । स च कोणः स संज्ञितश्चेत् ट ध्रु च समकोणत्रिभुजात् ट च चापं मध्यं प्रकल्प्य

च टज्या = स ज्या × ट ध्रु चापज्या ।

ट ध्रु चापश्च क्रान्तिकोटिः । च ट चापोऽष्टादशभागमितः । अतः

च ट ज्या = स ज्या × क्रान्तिकोटिज्या

$$\therefore \text{स ज्या} = \frac{\text{अष्टादशभागज्या}}{\text{क्रान्तिकोटिज्या}}$$

अस्मात् सूत्रात् स कोणः संसाध्य कालीकृतश्चेत् सन्ध्याकालो भवति । विषुवद्दिनयोः क्रान्तिः शून्या ।

अतः स ज्या = अष्टादश भागज्या

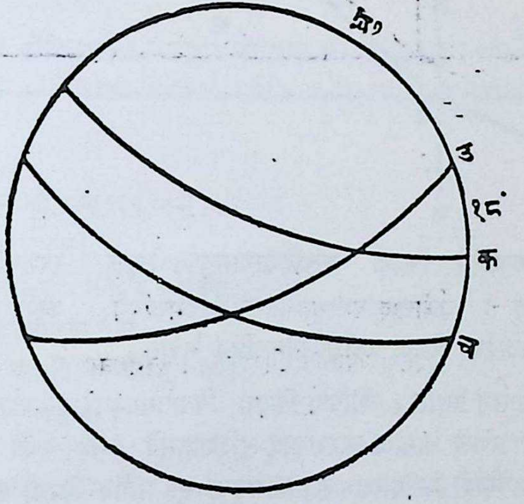
∴ स कोणः = अष्टादश भागाः ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

षड्भिर्भागैरेका घटिकेति न्यायेन सन्ध्याकालो घटिकात्रयं भवति । अयमत्यल्पः सन्ध्याकालः । अन्येषु दिवसेष्वस्मादधिकः सन्ध्याकालो भवति निरक्षेऽपि देशे । निरक्षदेशीय-सन्ध्याकालात् साक्षदेशीयोऽधिकतरः सर्वेषु दिनेषु ।

यदि यावद्रात्रि सन्ध्याकालेन भवितव्यम्, तस्मिन् देशे यावद्रात्रं रविः क्षितिजादष्टादश-भागाभ्यन्तरदूरे पर्यटेत् । यदि निशीथेऽष्टादशभागदूरे वर्तते यावद्रात्रमपि तदभ्यन्तरदूरे भवेत् । क्षेत्रे रविः क बिन्दौ तिष्ठति निशीथे । तत्र क्षितिजदूरम् उकचापमष्टादशभागमितं कल्प्यम् ।



च क चापः क्रान्तिः, च ध्रु चापो नवतिभागो विषुवद्वृत्ताद् ध्रुवं नवतिभागदूरे वर्तत इति । अतः

क्रान्तिः + १८° + अक्षांशः = ९०°

∴ अक्षांशः = ७२° − क्रान्तिः ।

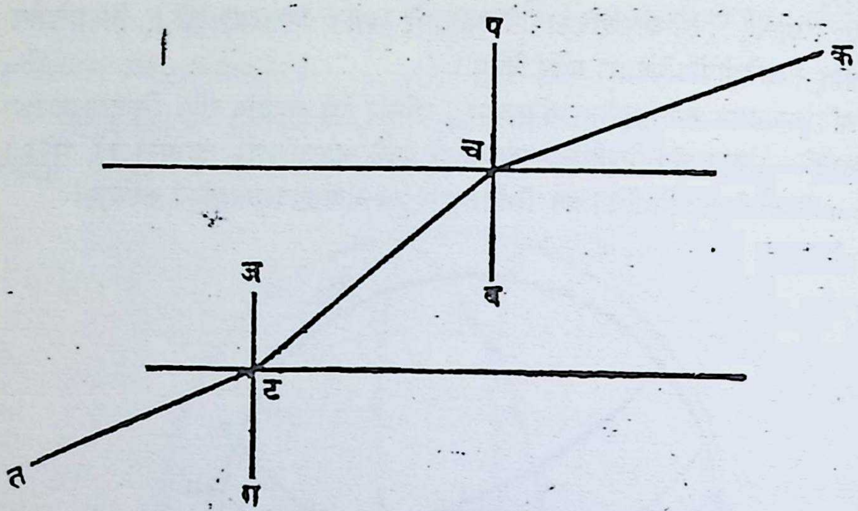
अतोऽधिकैरक्षांशैश्च यावद्रात्रसन्ध्याकालो भवतीति क्षेत्रे स्पष्टम् ।

१६. भूमेर्वातावरणवशेन किरणवक्रीभावः

नवीनकालिकपदार्थविज्ञानशास्त्रे क्रान्तिकिरणाः कस्माचिदावरणात् सान्द्रतरावरणप्रवेशे वक्रीभवन्तीति प्रतिपादितम् । वाय्वावरणात् काचावरणप्रदेशे क्षेत्रप्रदर्शितरीत्या क च किरणः च बिन्दौ काचं प्रविश्य च ट मार्गेण वक्रीभवन् पुनः काचान्निर्गमनसमये क च रेखायाः समा-नान्तरां ट त रेखामनुसृत्य गच्छति । च ट बिन्दुभ्यां काचशिलायाः प ब, ज ग लम्बे दातव्ये । तदा क च प कोणः स्पर्शकोण इति ब च ट कोणो वक्रीभूतकोण इति व्यवह्रियेते । तयोः कोणयो-र्ज्यानिष्पत्तिः स्थिरा भवति । सा निष्पत्तिस्तयोरावरणयोर्मध्ये वक्रताध्रुवकमिति व्यवह्रियते । स्पर्शकोणः, वक्रीभूतकोणश्च भिद्येताम् । तयोर्ज्यानिष्पत्तिस्तु ध्रुवं भवतीत्यर्थः । अत्र वक्रीभाव

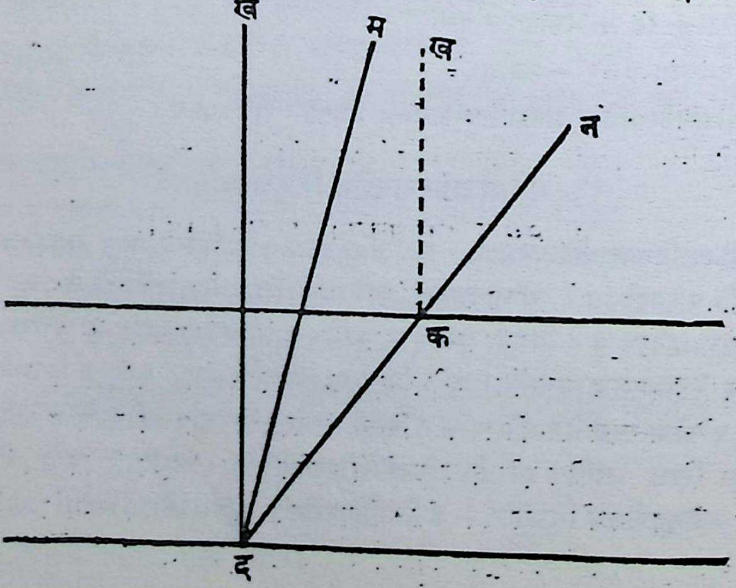
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



एकं सूत्रं सान्द्रतरावरणप्रवेशे किरणो लम्बदिशायामनुपततीत्युक्ते स्पर्शकोणाद् वक्रीभूत-कोणमल्पतरं भवति । सान्द्रतरावरणादल्पतरसान्द्रावरणप्रवेशे वक्रीभूतकिरणो लम्बात् पराङ्मुखो भवतीत्युक्ते स्पर्शकोणाद् वक्रीभूतकोणमधिकं भवति ।

भूमेर्वायुरूपावरणं विद्यते । ज्योतिषां किरणा निवातगगनगर्भाद् वातावरणप्रवेशे वक्री-भवन्ति । किन्तु वातावरणस्य सान्द्रता त्वाकाशाद् भूदिशागमने क्रमेण वर्धते । अतः किरणः क्रमेण वक्रीभवति । न बिन्दौ किञ्चिन्नक्षत्रम् । तस्माद् न द मार्गेण किरणो वक्रीभवन् द बिन्दौ द्रष्टुर्नेत्रे पतति । रेखागणितसंप्रदायेन नक्षत्रं दम-स्पर्शरेखामार्गे म बिन्दौ दृश्यते । न बिन्दो-र्नक्षत्रं म बिन्दुं प्रति विक्षिप्यत इत्यर्थः । अयं विक्षेप एव किरणवक्रीभाव इत्युच्यते । अथ यावता विक्षिप्यत इति गण्यते । तच्च सूक्ष्ममेव भवति । ख बिन्दुः खस्वस्तिकम् । क बिन्दौ



Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

नक्षत्रस्य नतांशः ख क न कोणो भवति । द्रष्टुर्नतांशः ख द म कोणो भवति । प्रथमो यथार्थ-नतांशः, द्वितीयो दृश्यमाननतांशः । दृश्यमानो न इति कल्प्यताम् । यथार्थे तस्मात्किञ्चिदेवाधिकं भवति, न+र इति कल्प्यताम् । वक्रता ध्रुवकं म इति कल्प्यताम् । तर्हि ज्यानिष्पत्तिर्ध्रुवा भवतीति न्यायेन

(न+र) ज्या = म (न) ज्या

चाप योगज्यका-विधिना,

न ज्या × र कोटिज्या + र ज्या × न कोटिज्या = म × न ज्या । अत्र र चापो वक्रीभावः । स चात्यल्पः । अतो र कोटिज्या रूपतुल्यं भवति । र ज्या त्रिज्याकोणमाने र तुल्यमेव भवति । अतः—

न ज्या + न कोटिज्या × र = म × न ज्या

न कोटिज्ययाऽपवर्त्य

न स्पर्शज्या + र = म × न स्पर्शज्या

∴ र = न स्पर्शज्या (म − १)

म — १ = क इति कल्प्यताम् । तदा

र = क × न स्पर्शज्या ।

अत उपपन्नं वक्रीभावो दृश्यमाननतांशस्पर्शज्यायाः क इति ध्रुवकस्य च घातेन समान इति ।

किरणवक्रीभावफलितानि

किरणवक्रीभावेण नक्षत्रं यथार्थस्थानात् खस्वस्तिकं प्रति विक्षिप्तं दृश्यते । अतो नतांशो न्यूनो भवति । उन्नतांशोऽधिको भवति । अतो दृश्यमानानि सर्वाण्यपि ज्योतींषि दृश्यस्थानेषु न सन्ति । किन्तु तेषां दृग्वृत्तेषु दृश्यस्थानेभ्यः किञ्चिदधो यथार्थेन वर्तन्ते । भूमेर्वातावरण-वशेन तेषां स्थानविक्षेपः क्रियत इत्यर्थः । अनेन किरणवक्रीभावेणोदेष्यन् रविरुद्यन्निव दृश्यते । वक्रीभावस्य दृक्स्पर्शज्यानुपातवशाद् दृगंशाधिक्ये वक्रीभावाधिक्यम् । ततः क्षितिजसमीपे विद्यमानानां ज्योतिषां स्थानविक्षेपो विशेषेण भवति । उदेष्यन्ति नक्षत्राण्युद्यन्तीव, अस्तमितान्य-प्यनस्तमितानीव दृश्यन्ते ।

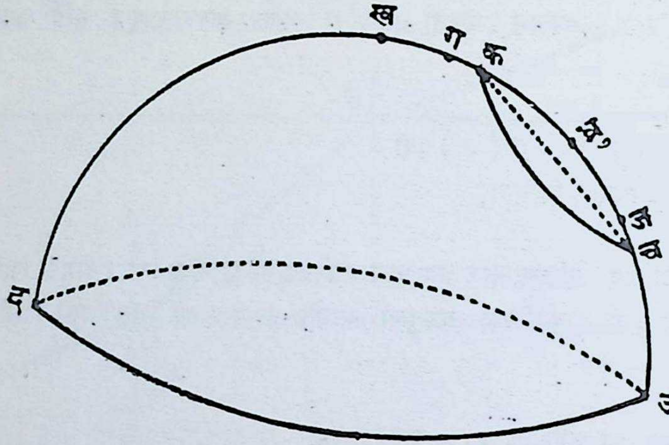
१७. किरणवक्रीभावे क ध्रुवकंसाधनम्

क च विन्दू कस्यचिद् ध्रुवीयनक्षत्रस्य याम्योत्तरवृत्तलग्नस्थाने । किरणवक्रीभावेण तौ ग ज विन्दोर्विक्षिप्तौ भवतः । अतः ख गचापः खजचापश्च दृश्यमानौ दृगंशौ भवतः । तौ

१०

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

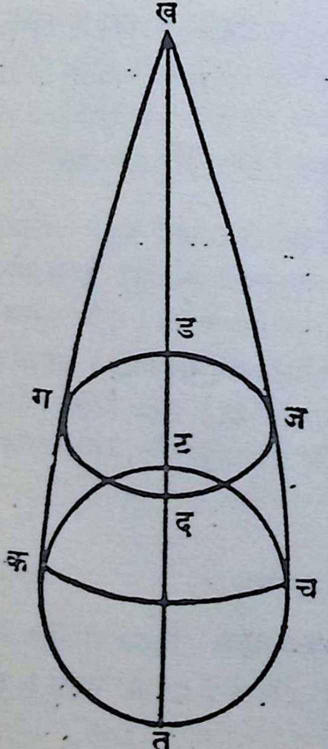


यदि ट ड संज्ञिकौ वास्तवदृगंशौ ख क ख च चापे ट+क×ट स्पर्शज्या; ड+क ड स्पर्शज्या तुल्यौ भवतः । अत्र क इति ध्रुवकं निर्णेयम् । किन्तु

ख क+ख च = २ खध्रु = १८०°—२ अ ।

अ इत्यक्षांशः ।

∴ ट+ड+क (ट स्पर्शज्या+ड स्पर्शज्या) = १८०°—२अ । एवमेवान्यस्य ध्रुवीयनक्षत्रस्य दृश्यमानदृगंशज्ञाने, ठ+ढ+क (ठ स्पर्शज्या+ढस्पर्शज्या) = १८०°—२ अ, एतत्समीकरणद्वयात् क ध्रुवकं साध्यं भवति । यद्यप्येकस्मादेव समीकरणादक्षांशज्ञाने कध्रुवकसाधनं सुकरम् । किन्त्वक्षांशज्ञानाभावे द्वे समीकरणे अपेक्षिते भवतः । ताभ्याञ्चाक्षांशज्ञानञ्च भवति । बहूनां नक्षत्राणां दृश्यमानदृगंशवेधेन क ध्रुवकस्य सूक्ष्मतया साधनं भवति । तच्च ५८·२″ इत्याचार्यैर्निर्णीतं साधारण्यां वातावरणपरिस्थितौ ।



किरणवक्रीभावेणोद्यतो वास्तं गच्छतो वा रवेर्बिम्बविपर्यासः

ख बिन्दुः खस्वस्तिकम् । क च ट त उद्यद्रविबिम्बम् । ग ज ड द विक्षिप्तरविबिम्बम् । क च बिन्द्वोः खस्वस्तिकात् समानदूरस्थितयोः स्वीयदृङ्मण्डलयोः समान एव विक्षेपः । त बिन्दुः ट बिन्दोः खस्वस्तिकादधिकतरदूरे भवति । अतः त बिन्दुरधिकतरं

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

विक्षिप्तः । अनेन विक्षिप्तबिम्बस्य ग ज व्यासो यावान् भवति तावानल्पो द ड व्यासो भवति । तस्माद् बिम्बं वर्तुलतां हित्वा दीर्घवृत्ताकारं भजति ।

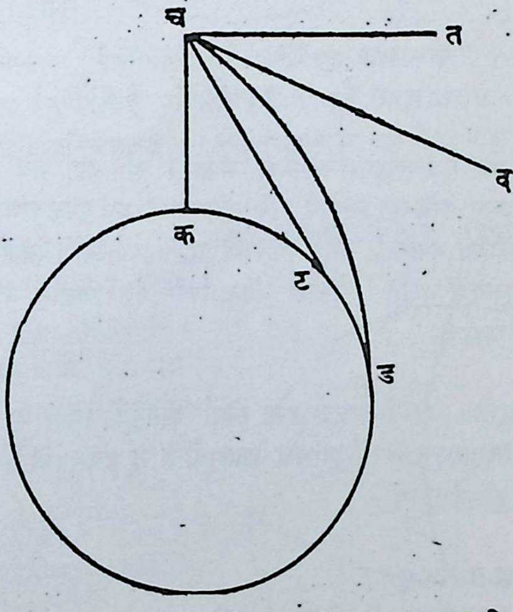
किरणवक्रीभावेणोदयास्तकालयोर्भेदः

उन्नतो नक्षत्रस्य व विकला वक्रीभावो यदि क्षितिजादधो व विकला दूरस्थितस्याप्युदयनं दृश्यते । तस्मादुदयकाले

$$\frac{व}{१५ \times \sqrt{लम्बज्या^२ - क्रान्तिज्या^२}}$$

विकलात्मकेन कालेन नक्षत्रं पूर्वमेवोद्यदिव दृश्यते । तथास्तं यातमप्यनस्तमितमिव दृश्यते तावतैव कालेन ।

किरणवक्रीभावेण क्षितिजावलम्बने विपर्यासः



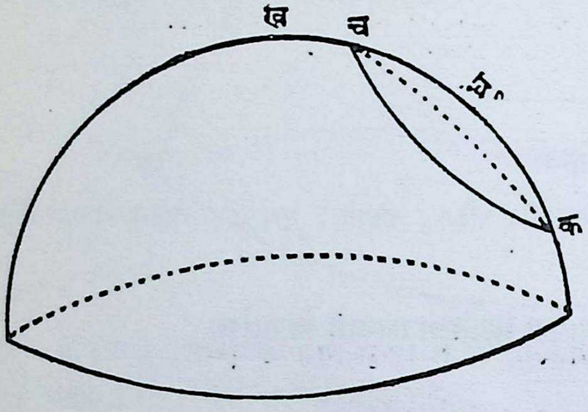
क च उन्नतौ स्थितस्य द्रष्टुः किरणवक्रीभावाभावे च ट दृश्यमानक्षितिजदूरम् । किरणवक्रीभावेण ड बिन्दौ क्षितिजं भवति । ड बिन्दोर्दृग्रेखा ड च वक्रमार्गेण च बिन्दुस्थितस्य द्रष्टुर्नेत्रं प्रविशति । अतो दृग्रेखायाः स्पर्शरेखामार्गे ड-बिन्दुः द-बिन्दुं प्रति विक्षिप्तो भवति । वास्तवेन ड च त कोणः क्षितिजावलम्बनकोणः । तथापि त च थ कोण इव दृश्यते । अतः किरणवक्रीभावेण दृश्यमानक्षितिजदूरमधिकतरं भवति । क्षितिजावलम्बनकोणश्च न्यूनीभवति ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

१८. अथाक्षांशज्ञानम्

अक्षांशज्ञानं भूमौ यथा भवति तथा समुद्रे न। अतो भूसमुद्रयोः पृथगक्षांशज्ञानम्।



भूमावक्षांशज्ञानम्। प्रथमा पद्धतिः— (ध्रुवीयनक्षत्रस्य याम्योत्तरवृत्तलग्नबिन्दुवेधेन) ध्रुवीयनक्षत्रस्य कस्यचिद् याम्योत्तरवृत्तलग्नबिन्दू क च यदि भवतः, तौ यद्यपि किरणवक्रीभावेण विक्षितौ भवतः। दृश्यमानयोरुन्नतांशयोर्वेधेन वास्तवोन्नतांशज्ञानं किरणवक्रीभावसूत्रोक्तविधिना भवति। उन्नतांशज्ञाने दृगंशज्ञानं भवति। ख च + ख क = १८०° — २ अ। अ = अक्षांशः।

ख क — ख च = १८०° — २ क्रान्तिः।

अतोऽक्षांशज्ञानं नक्षत्रस्पष्टक्रान्तिज्ञानञ्च भवतः। अत्र द्रष्टा यदि भूपृष्ठादुन्नतः, विद्धे उन्नतांशे क्षितिजावलम्बनोक्तविधया संस्कार्ये। निरक्षदेशप्रान्ते ध्रुवीयनक्षत्राणामभावादल्पाक्षांशकदेशेषु नेयं पद्धतिरुपयोज्या भवति। समुद्रे च नेयं पद्धतिरुपयोज्या। तत्र याम्योत्तरवृत्तनिर्णयो नौकायाश्चलनवशेन दुस्साधो भवति। नौकाया दिनार्धपर्यन्तमेकत्रावस्थानं न भवतीति च नेयं पद्धतिः समुद्र उपयोगार्हा।

द्वितीया पद्धतिः—याम्योत्तरवृत्तगतस्य रवेर्वा ज्ञातपूर्वनक्षत्रस्य वा दृगंशज्ञानेनाक्षांशज्ञानं भवति। यस्य नक्षत्रस्य क्रान्तिर्विषुवांशश्च ज्ञातपूर्वौ त द् ज्ञातपूर्वमिति व्यवहारः। भूगोलमण्डलविभजनसंदर्भे कथितं सूत्रम्—

ख ध्रु = ख त + त ध्रु।

अक्षांशः = मध्याह्नीयखस्वस्तिकदूरम् + क्रान्तिः। इदमेव सूत्रं भास्कराचार्येण—

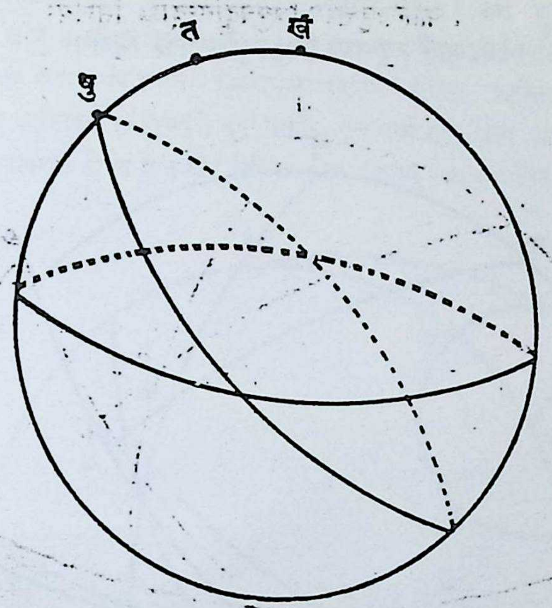
> नतांशापमांशान्तरं तुल्यदिक्त्वे
> युतिर्भिन्नदिक्त्वे पलांशा भवेयुः॥

इति गदितम्।

ज्ञातायां क्रान्तौ रवेर्वा नक्षत्रस्य वा मध्याह्ने खस्वस्तिकदूरवेधेनाक्षांशज्ञानं भवति। अत्र प्राय उन्नतांशस्यैव वेधो भवति। तस्मात् खस्वस्तिकदूरं ज्ञातं भवति। उन्नतांशश्च विद्धः

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

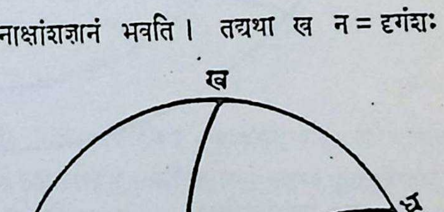
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



क्षितिजावलम्बनसूत्रेण संस्कार्यः । इयं पद्धतिर्भूमौ समुद्रे चोपयोज्या भवति । समुद्रे याम्योत्तरवृत्तस्य सम्यङ्निर्णयस्य दुष्करत्वाद् याम्योत्तरवृत्तगतेः पूर्वं परश्चोन्नतांशानां द्वित्राणां वेधेन परमोन्नतांशज्ञानं भवति । नाविकपञ्चाङ्गे रवेः क्रान्तिः प्रतिदिनं प्रतिहोरञ्च दत्ता ।

तृतीया पद्धतिः—

सममण्डलगते रवौ नक्षत्रे वा दृगंशज्ञानेनाक्षांशज्ञानं भवति । तद्यथा ख न = दृगंशः = द इति कल्पनीयम् । ध्रु न = क्रान्तिकोटिः = ९०° — क इति कल्पनीयम् । न ख ध्रु = लम्बकोणः; ख ध्रु = अक्षकोटिः = ९०° — अ समकोणत्रिभुजसूत्रेण ध्रु न चापं मध्यं प्रकल्प्य, इतरे सम्मुखे भवतः । अतः



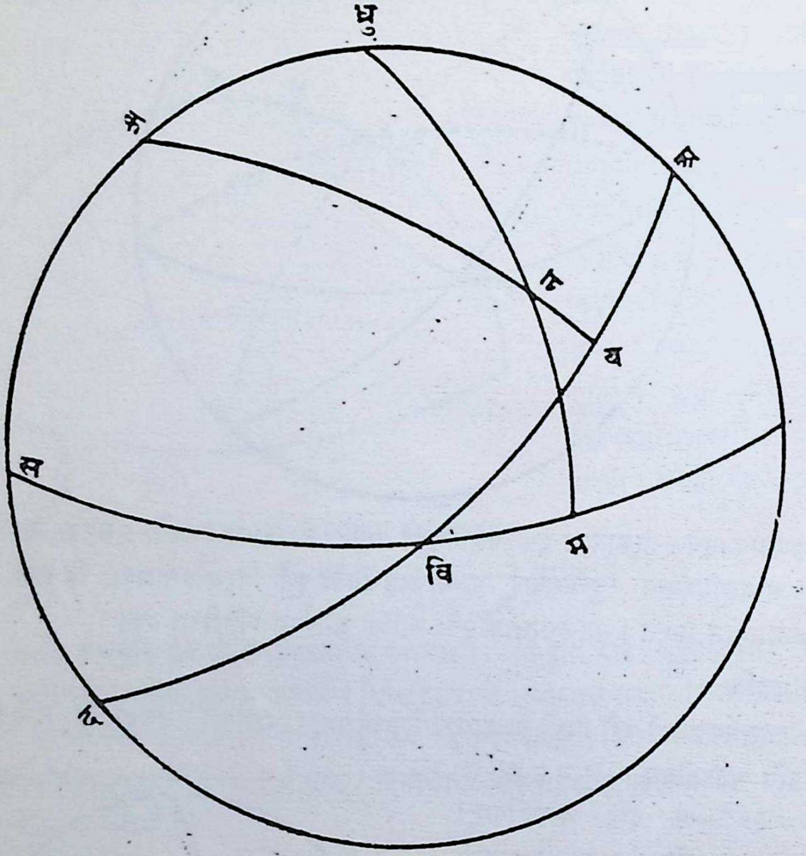
क्रान्तिकोटिकोटिज्या = अक्षकोटिकोटिज्या × दृगंशकोटिज्या ।

∴ क्रान्तिज्या = अक्षज्या × दृगंशकोटिज्या । अतोऽक्षांशज्ञानं भवति । ज्ञाते रवेर्नक्षत्रस्य वा विषुवांशे नाक्षत्रघटीदर्शनेन नाक्षत्रकाले च ज्ञाते ख ध्रु न इति कोणो नतकालो ज्ञातो भवति । तस्माच्च नतकोटिज्या = क्रान्तिस्पर्शज्या × अक्षकोटिस्पर्शज्येति सूत्रेणाक्षांशज्ञानं भवति ।

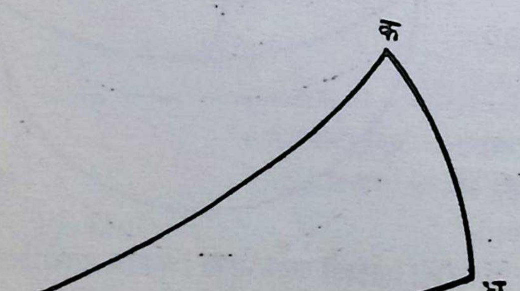
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

१६. क्रान्तिवृत्तस्य विषुवद्बिन्दोश्च निर्णयः



द = मकरायनविन्दुः
अ = कर्कटायनविन्दुः



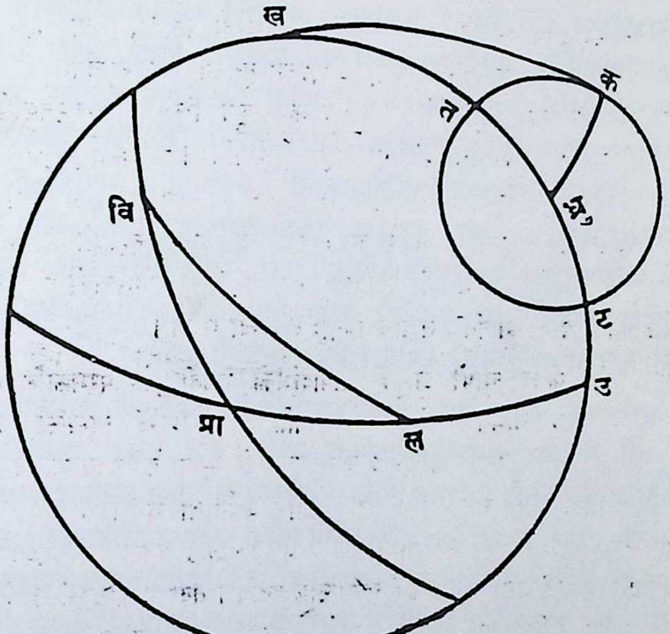
क = कदम्बम्; ध्रु = ध्रुवविन्दुः; न = नक्षत्रम्। ध्रुवकदम्बयोर्मध्ये दूरं क ध्रु चापः परमक्रान्तितुल्यो भवति। द्वयोर्बृहद्वृत्तयोर्मध्ये यः कोणः स तत्पृष्ठीयकेन्द्रमध्यदूरतुल्यो भवतीति न्यायेन। न क चापः शरकोटिर्भवतीति गोले स्पष्टम्। न ध्रु चापश्च क्रान्तिकोटिरिति। ध्रुवकदम्बप्रोतं वृत्तमयनप्रोतं

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

भवति, अतो ध्रु क न कोणः क्रान्तिवृत्तीयेन अक्षचापेन मीयते। तच्च ध्रुवांशकोटिरिति क्षेत्रे स्पष्टम्। तथैव क ध्रु न कोणः नवत्यंशाधिको विषुवांशः स म चापमेयो भवति।

अथ यदा कदा वापि समये दैनन्दिनभ्रमणवशेन भ्रमतः क्रान्तिवृत्तस्य स्थाननिर्णयश्चिकीर्षितो यदि क्रान्तिवृत्तं क्षितिजवृत्ते यत्र लगति तल्लग्नस्थानम्, तस्य क्रान्तिवृत्तस्य क्षितिजवृत्तेन यः कोण उत्पद्यते तौ च ज्ञातव्यौ। क्षेत्रे ल=लग्नस्थानम्; प्रा=प्राग्बिन्दुः; विप्रा=विषुव-



द्वृत्तम्; विल=क्रान्तिवृत्तम्; वि=विषुवद्बिन्दुः; प्राल=क्षितिजम्; क=कदम्बम्; ख=खस्वस्तिकम्; ध्रु=ध्रुवबिन्दुः। क्षितिजस्य खस्वस्तिकं पृष्ठीयकेन्द्रम्; क्रान्तिवृत्तस्य कदम्बं पृष्ठीयकेन्द्रम्। अतः क ख चापः क्षितिजकदम्बवृत्तयोर्मध्ये यो ल कोणस्तत्समानो भवति। प्राग्बिन्दुर्याम्योत्तरवृत्तस्य पृष्ठीयकेन्द्रम्, ल बिन्दुः क ख वृत्तस्य पृष्ठीयकेन्द्रम्, ख ल चापस्य, क ल चापस्य च नवतिभागात्मकत्वात्, अतः प्रा ल चापो ध्रु ख क कोणसमानो भवति। यदि ध्रु क चापो ध्रु ख चापादल्पतरो भवतीत्युक्ते परमक्रान्तिर्लम्बकोटिन्यूना भवति। कदम्बं दैनन्दिनभ्रमणे ध्रुवखस्वस्तिकयोर्मध्ये याम्योत्तरवृत्तं तरति। तदा च ध्रु ख क कोणस्य परमत्वं यदा ख क चापः कदम्बद्युज्या वृत्तस्य स्पर्शरेखा भवति। तदा ख ध्रु क त्रिभुजे क कोणः समकोणो भवति। समकोणत्रिभुजसूत्रेण क ध्रु चापं मध्यतया स्वीकृत्य ख ध्रु चापं ख कोणञ्च सम्मुखं गृहीत्वा—

$$\text{परमक्रान्तिज्या} = \text{अक्षकोटिज्या} \times \text{खज्या}$$

$$\therefore \text{ख ज्या} = \frac{\text{परमक्रान्तिज्या}}{\text{अक्षकोटिज्या}} \text{।}$$

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

∴ प्रा ल चापस्य ख कोणतुल्यत्वात्, इदं सूत्रं प्रा ल चापं ददाति। यदा कदम्बं याम्योत्तर-वृत्ते लगति खकोणः शून्यो भवति। यदा क ख चापः कदम्बाहोरात्रवृत्तस्य स्पर्शरेखा भवति, ख कोणस्य परमत्वं क्षेत्रे स्पष्टम्। अनेनैतदुक्तं भवति—ल इति लग्नबिन्दुः प्राग्बिन्दोर्दक्षिणत उत्तरतश्च तुल्यदूरे दोलायते। एकस्मिन्नहोरात्रे प्राग्बिन्दोरुत्तरतः परमदूरमुपर्युक्तसूत्रसाधितं गत्वा पुनर्निवृत्त्य दक्षिणतस्तावदेव परमदूरं गत्वा पुनरप्युत्तरां दिशं गच्छति, तद्वदेव दोलायते च। अर्थादेकस्मिन् दिने द्विवारं लग्नबिन्दुः प्राग्बिन्दौ पतति। लग्नबिन्दोः क्रान्तिवृत्तीय-त्वात् प्राग्बिन्दोश्च विषुवद्वृत्तीयत्वाद् यदा लग्नं प्राग्बिन्दौ तिष्ठति, तदा क्रान्तिविषुवद्वृत्त-संपातबिन्दुरूपविषुवद्बिन्दुरुदेतीत्यवगन्तव्यम्। एकदा वसन्तविषुवद्बिन्दुस्ततः शरद्विषुवद्बिन्दुश्च क्रमेणोदेष्यतः। वसन्तविषुवद्बिन्दुर्यदोदेति, तदा क्रान्तिवृत्तं क्षितिजविषुवद्वृत्तयोर्मध्ये पतति। तदा च क्षितिजक्रान्तिवृत्तयोर्मध्यकोणोऽल्पतमो भवति। अर्थादुपर्युक्तविधया ख क चापोऽल्पतमो भवति। अतः कदम्बं त बिन्दौ पतति। तदा ख कोणः शून्यो भवति। तत्समानः प्रा ल चापश्च शून्य एवेति स्पष्टम्। यदा शरद्विषुवद्बिन्दुरुदेति तदा क्रान्तिवृत्तं विषुवद्वृत्ताद् उत्तरत एव गच्छति। अतः क्रान्तिक्षितिजवृत्तयोर्मध्यकोणः परमो भवति। अर्थात् ख क चापः परमो भवति। तदा क बिन्दुः ट बिन्दौ पतति।

अथ यदि क ध्रु चापो ध्रु क चापादधिको भवतीत्युक्ते परमक्रान्तिरक्षकोटेरधिका भवति, तथा चाक्षांशः सार्धषट्षष्ट्यंशाधिको भवति, तदा कदम्बं खस्वस्तिकस्य दक्षिणस्यां दिशि याम्योत्तरवृत्ते लगति। तदा ख कोणः कदाचिच्छून्यो भूत्वा क्रमेण च क्रान्तो वर्धते। न तस्य परमत्वम्। अतः प्रा ल चापः शून्यादारभ्य क्रमेण वर्धते यावच्च क्रान्तम्। अतो लग्नबिन्दुः क्षितिजवृत्ते परिभ्रमति, नहि प्राग्बिन्दुं परिलम्बते। अत्र किञ्चिद्विचित्रम्। यद्यक्षांशः क्रान्तिकोटि-तुल्यस्तस्मिन् देशे कदम्बं प्रतिदिनमेकवारं खस्वस्तिके पतति। तदा क्रान्तिवृत्तं क्षितिजवृत्तमेव। तदा सर्वेऽपि राशयः क्षितिजलग्ना भवन्ति। तर्हि किं नाम लग्नमिति शंका भवितुमर्हति। किन्तु कदम्बं क्रमेण खस्वस्तिकमुपेत्य खस्वस्तिके यदा पतति तदा पूर्वोक्तः ख कोणः प्रा ल चापतुल्यो नवतिभागात्मको भूत्वा लग्नबिन्दुरुदग्बिन्दुरेवेति निवेदयति।

२०. विषुवद्बिन्दुस्थाननिर्णये 'फ्लाम्स्टीड'स्य विधानम्

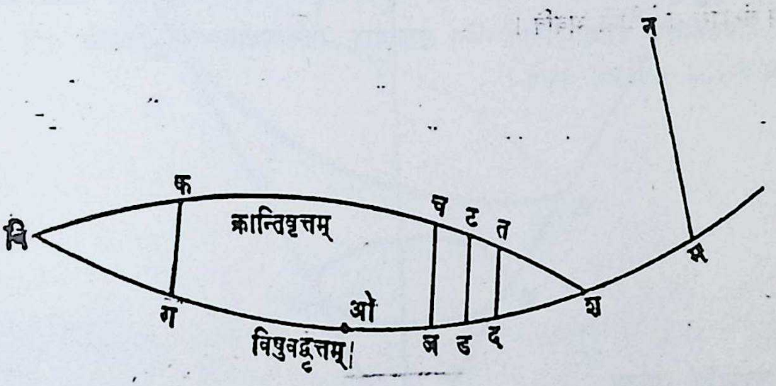
नाक्षत्रघटीयन्त्रं चतुर्विंशतिनाक्षत्रघण्टासूचकत्वेन चतुर्विंशतिभागात्मकं कृतम्। यदा विषुवद्बिन्दुर्याम्योत्तरवृत्ते लगति तदा नाक्षत्राहोरात्रारम्भ इति व्यवहारः। तदा घटीयन्त्रे सूचिका शून्याङ्के वर्तेत। अतो घटीयन्त्रं कालं सम्यक् सूचयति वा न वेत्याशङ्कायां कदा विषुवद्बिन्दु-र्याम्योत्तरवृत्ते लगतीति ज्ञानमावश्यकम्। तस्माद्विषुवद्बिन्दुस्थाननिर्णयः कर्तव्यः। अत्र विषये 'फ्लाम्स्टीड्' इति ब्रिटिशसाम्राजिकप्रथमसंस्थानसिद्धान्त्येवंविधया काञ्चित् पद्धतिं निर्णिनाय। न इति किञ्चिन्नक्षत्रम्, न म चापं तस्य स्पष्टक्रान्तिः। विषुवद्दिनादर्वाग् अनतिकाले क बिन्दौ रविर्वर्तते।

तस्य क्रान्तिः क ग चापं ख इति कल्पनीयम्। इदं रवेस्तद्दिनीयमाध्याह्निकखस्वस्तिक-दूरवेधेन ज्ञातं भवति। तस्मिंश्च दिने रवेर्नक्षत्रस्य च याम्योत्तरवृत्तलग्नकालयोरन्तरं नाक्षत्र-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

कालात्मकं नाक्षत्रघटीयन्त्रेण परीक्षणीयम् । घटीयन्त्रं स्फुटीकर्तुं प्रवृत्तः पुनरेव तद्यन्त्रेण कालग्रहणे न कस्य विप्रतिपत्तिरित्याशङ्कायां न तत्र भवति विरोधः । कुत इत्युक्ते लग्नद्वयमध्यकालनिर्णये घटीयन्त्रदोषो न पतति । दोषो लग्नद्वयपरीक्षायां तुल्यतया प्रवर्तमानोऽन्तरितकालं दोषरहितं करोति । अत्र निर्णयो नक्षत्रस्य विषुवांशो वि म चापतुल्यः । एकस्य नक्षत्रस्य विषुवांशनिर्णयेनान्येषामपि विषुवांशनिर्णयः सुलभः । विषुवद्बिन्दोश्च स्थाननिर्णयो भवति । यदि विग



चापम् = ड श चापम्, क ग चापं ट ड चापेन तुल्यं भवति । किन्तु यदा रविः ट बिन्दौ वर्तते तदा याम्योत्तरवृत्ते भवतीति न वक्तव्यम् । अतस्तत्पूर्वस्मिन् दिने परस्मिन्नपि दिने यदा रविर्याम्योत्तरवृत्तगतो भवति तदा तस्य खस्वस्तिकदूरवेधेन तस्य क्रान्तौ च ज चापम्, त द चापञ्च संपादनीये । द्वयोरपि दिनयो रविनक्षत्रयाम्योत्तरवृत्तलग्नद्वयमध्यनाक्षत्रकालौ ज्ञातव्यौ । क्रान्तयः क्रमेण क$_1$, क$_2$, क$_3$, इति कल्पनीयाः । नाक्षत्रकालान्तराणि अ$_1$, अ$_2$, अ$_3$, इति कल्पनीयानि । अथ वि म चापनिर्णये गणितप्रसारः ।

वि श चापस्य समकोणद्वयात्मकस्य मध्यबिन्दुः 'ओ' इति कल्पनीयः । वि म = वि ग + ग म; अत्र ग म चापः अ$_1$ ज्ञात एव । अतो वि ग चापो ज्ञातव्यः ।

वि ग = वि ओ − ग ओ ।
अत्र वि ओ चापः पञ्चदशनाक्षत्रघटीमितः । अतो ग ओ चापो निर्णेयः ।
ग ओ = $\frac{1}{2}$ ग ड; गड = ग ज + ज ड;
ग ज = ग म − ज म = अ$_1$ − अ$_2$ ।

ज ड इत्थं गणनीयम् । एकस्मिन् दिने रविक्रान्तिः समानैव वर्धत इति प्रकल्प्य यद्येकदिनीयक्रान्त्यन्तरेण क$_2$ − क$_3$ तुल्येन ज ड तुल्यं विषुवांशान्तरं लभ्यते, च ज, ट ड क्रान्त्योरन्तरेण किमिति त्रैराशिकेन

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

$क_2 - क_3 \quad अ_2 - अ_3$

$क_2 - क_1 \quad ?$

$$= \frac{(अ_2 - अ_3)(क_2 - क_1)}{(क_2 - क_3)} = ज ड ।$$

अत्र पद्धतौ बहवो गुणा वर्तन्ते। $क_2 - क_1, क_2 - क_3$ इति राशिद्वयज्ञाने साक्षात्क्रान्तीनां ज्ञानं नावश्यकम्। क्रान्त्योरन्तरं रवेर्माध्याह्निकदृगंशयोरन्तरतुल्यम्। अतोऽक्षांशज्ञानमत्र नावश्यकम्। दृगंशानामीषद्वैषम्येण तुल्यत्वात् किरणवक्रीभावकृतो विकारो नात्र पतति। ततश्च संस्कारो नापेक्षितो भवति।

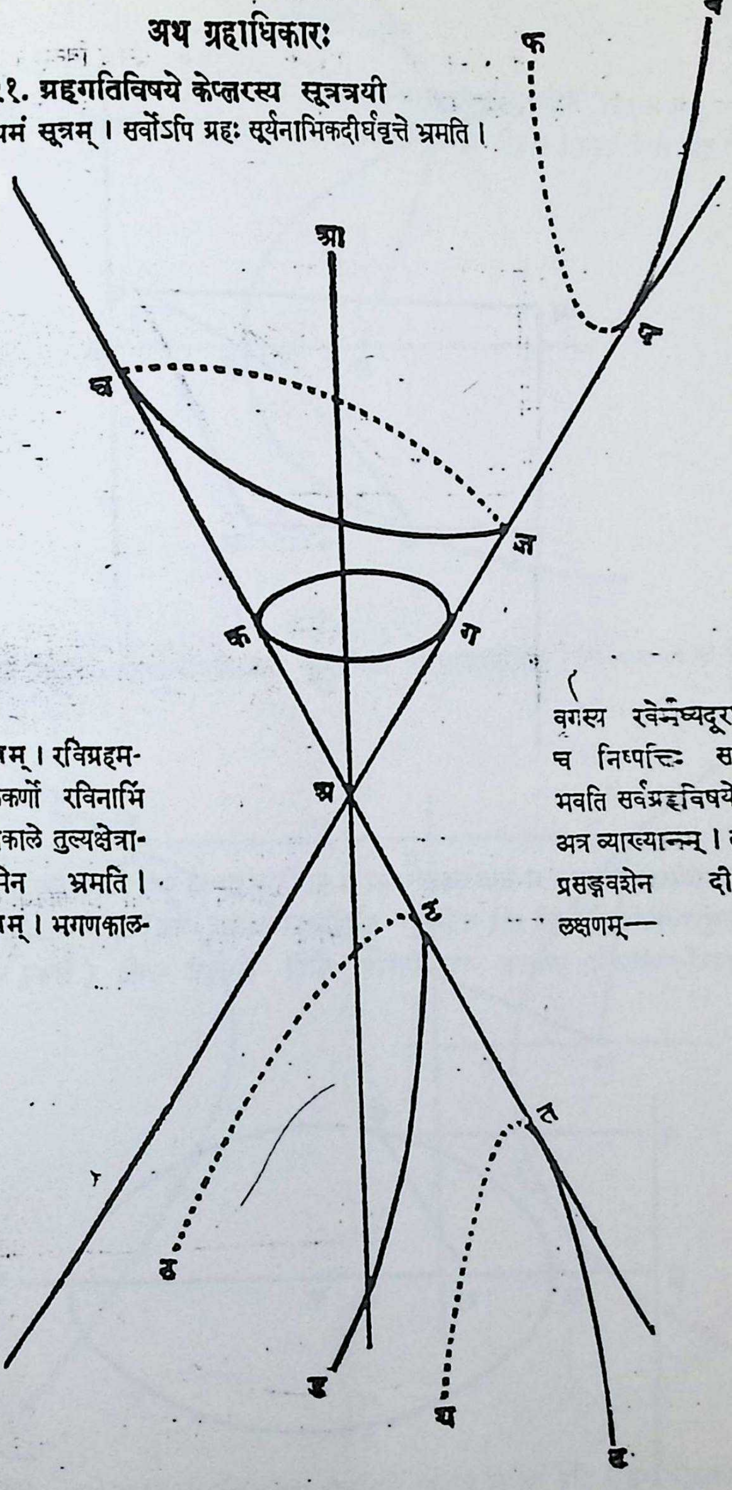
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अथ ग्रहाधिकारः

२१. ग्रहगतिविषये केप्लरस्य सूत्रत्रयी

प्रथमं सूत्रम् । सर्वोऽपि ग्रहः सूर्यनाभिकदीर्घवृत्ते भ्रमति ।

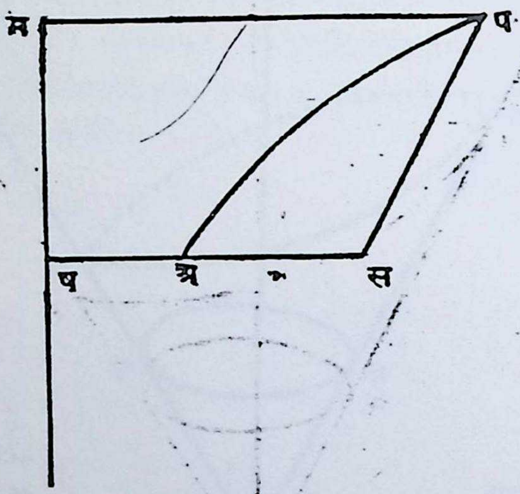


द्वितीयं सूत्रम् । रविग्रहमध्यदूररूपककर्णौ रविनाभिं परितस्तुल्यकाले तुल्यक्षेत्राक्रमणनियमेन भ्रमति । तृतीयं सूत्रम् । भगणकाल-वर्गस्य रवेर्मध्यदूरघनस्य च निष्पत्तिः समानैव भवति सर्वग्रहविषयेऽपि । अत्र व्याख्यानम् । तत्रादौ प्रसङ्गवशेन दीर्घवृत्त-लक्षणम्—

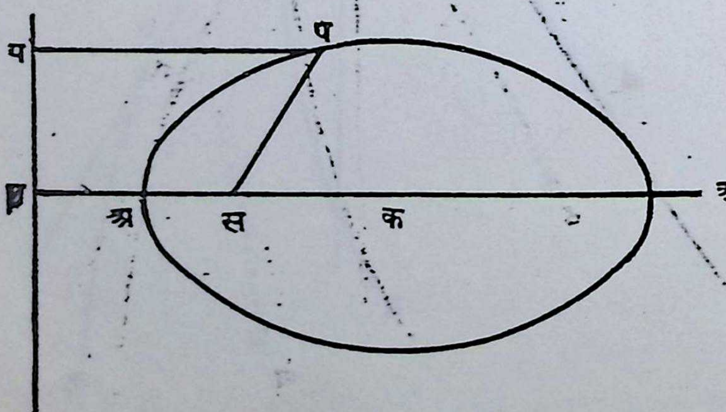
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

प म इति काचित् स्थिरा सरलरेखा। स इति कश्चित् स्थिरो बिन्दुः। ष म-रेखायां स ष इति लम्बं देयम्। प इति कश्चित् चलबिन्दुः। प-बिन्दोरपि ष म-रेखायां प म-लम्बं देयम्।

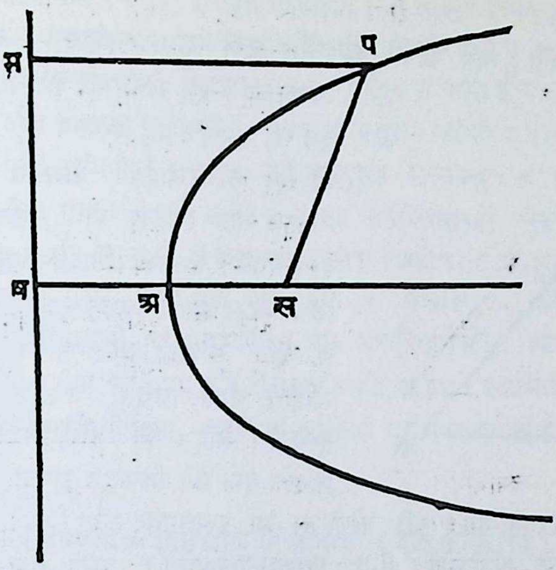


स प-सरलरेखाखण्डस्य प म सरलरेखाखण्डस्य च या निष्पत्तिः सा यथा स्थिरा भवति। तथा यदि प बिन्दुरटत्येकस्मिन्नेव तले तर्हि स बिन्दुः कौणीं नाम काञ्चिद् वक्ररेखां निष्पादयति। रेखा-खण्डद्वयनिष्पत्तिर्यदि रूपाल्पा तदा निष्पन्ना कौणी दीर्घवृत्तं भवति (क्षेत्रम् २)। यदि

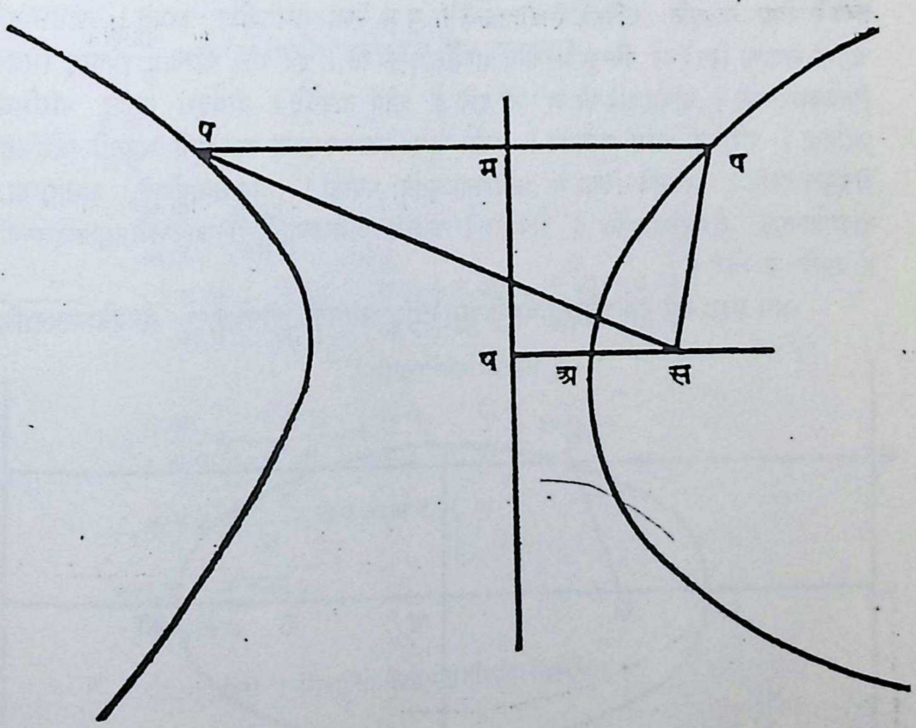


Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



रूपसमाना निष्पन्नं परवलयमिति, यदि रूपाधिका तदपरवलयमिति। प ज ग अ क च ट त

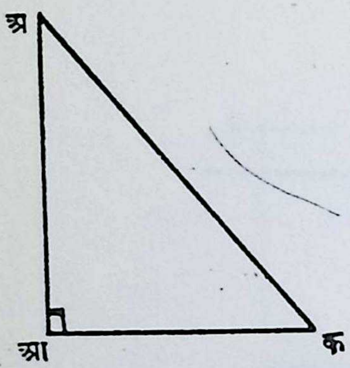


इत्याख्यातं कोणीति। अ आ क इति समकोणो यद्येकम् अ आ इति बाहुमधिकृत्य परिभ्रमति

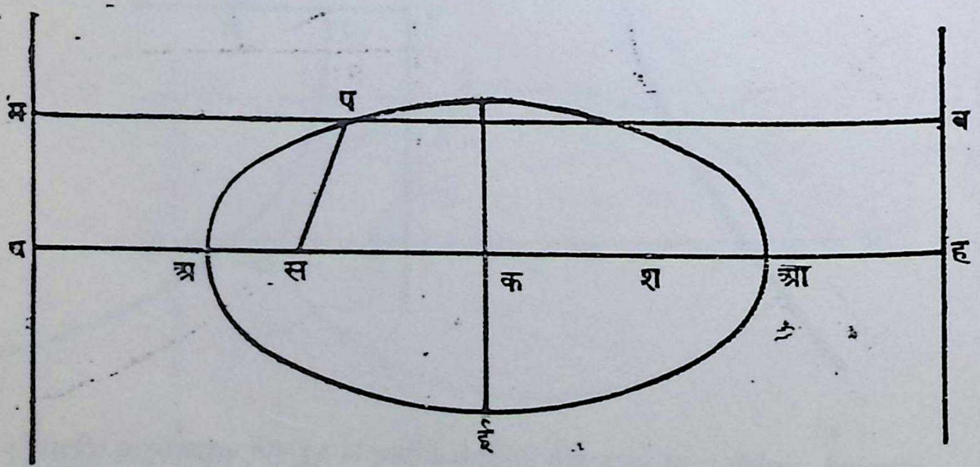
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

तदा कोणीमुत्पादयति। इयं 'कोणी' आचार्यैः 'सूची' इति व्यवहृता। कोणीत्यस्मिन् ग्रन्थे व्यवहरामः। इयं कोणी यदि केनचित् तलेन छिद्यते वृत्तं वा, दीर्घवृत्तं वा, परवलयं वा, अपरवलयं वा, नो चेत् सरलरेखाद्वयं वोत्पद्यते। यद्यक्षस्य लम्बतया तलं स्वीकृत्य कोणी छिद्यते क ग इति वृत्तमुत्पद्यते। यद्यक्षस्य तिरश्चीनतया तलं स्वीकृत्य छिद्यते च ज इति दीर्घवृत्तमुत्पद्यते। यदि तलम् अ ग ज इति कोणीपृष्ठीयसरलरेखायाः समानान्तरतया स्वीकृत्य कोणी छिद्यते, ट ठ ड इति परवलयमुत्पद्यते। यदि तलं कोणीमुभयपार्श्वव्यातां यथा छिनत्ति तथा छेदे क्रियमाण उत्पन्नं त थ द प फ ब इति शाखाद्वयमपरवलयमिति। यदि कोणी अ आ इत्यक्षगतेन तलेन छिद्यते कोणीपृष्ठगते द्वे सरलरेखे अ इति कोणीशीर्षे मिथः खण्डयन्त्यावुत्पद्येते। इमाः सर्वा अपि रेखाः कोणीच्छेदेनोत्पद्यमानत्वात् कौण्य इति व्यवह्रियन्ते। इमा एव रेखाः पूर्वोक्तविधिना प म इति सरलरेखायाः स इति नाभिबिन्दोश्चोत्पद्यन्ते। प म रेखा धारयित्रीति कथ्यते। अत्राद्यानां चतुर्णां क्षेत्राणां विषये अ बिन्दुः कौणीनां शीर्षमिति कथ्यते। इदं शीर्षं कोण्याः शीर्षाद् भिन्नमित्यवगन्तव्यम्। दीर्घवृत्तविषये अ आ इति द्वे शीर्षे उत्पद्येते। दीर्घवृत्तं तावत् परिमितं पर्याप्तञ्च। परिमितं नामादूरव्यापि। पर्याप्तं नाम रेखाऽन्तशून्या सती पूर्णा भवन्ती परिमितं क्षेत्रमुत्पादयति। परवलये रेखा न परिमिता नापि पर्याप्ता। अनन्तव्यापिनी, अन्तशून्या, अपूर्णानन्तञ्च क्षेत्रमुत्पादयति। अपरवलये अनन्ते अनन्तव्यापिन्यौ अनन्तक्षेत्रमुत्पादयन्त्यौ द्वे शाखे उत्पद्येते।



अथ ग्रहाः सर्वे सूर्यनाभिकदीर्घवृत्ते भ्रमन्तीति प्रथमतो दीर्घवृत्तस्य यान्यत्रावश्यकानि



Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

लक्षणानि तानि प्रतिपाद्यन्ते। प इति दीर्घवृत्ते ग्रहस्थानम्। स श इति दीर्घवृत्तस्य नाभिद्वयम्। स नाभौ रविर्वर्तते। परवलये, अपरवलये च श इति नाभिरनन्तदूरे वर्तते। यथा स नाभेः ष म धारयित्र्याश्च पूर्वोक्तनिष्पत्तिवशेन दीर्घवृत्तमुत्पन्नम्, तद्वदेव श नाभेः ह व इति धारयित्र्याश्च तदेव दीर्घवृत्तं तथैव निष्पत्त्या समुत्पद्यते। अतः श बिन्दुरपि नाभिरिति वक्तुं शक्यते। सा निष्पत्तिः केन्द्रच्युतिरित्यभिधीयते। स श नाभिमध्यदूरस्य मध्यबिन्दुः क इति दीर्घवृत्तस्य केन्द्रम्। अ आ बिन्दू तस्य शीर्षे इति कथ्येते। अ आ सरलरेखाखण्डो दीर्घवृत्तस्य दीर्घव्यास इति भणितम्। इ ई इति लघुव्यासो दीर्घव्यासस्य लम्बतया विद्यते। स श दूरस्य क इति मध्यबिन्दुः अ आ दीर्घव्यासस्य, इ ई इति लघुव्यासस्य च मध्यबिन्दुः। अन्येषामपि कबिन्दुगतानां दीर्घवृत्तपरिच्छिन्नानां व्यासानामपि स एव मध्यबिन्दुर्भवति। अत एव केन्द्रमिति व्यवहृतम्। दीर्घवृत्तस्य या कापि ज्या यदि केन्द्रगता भवति सा व्यास इत्यभिधीयते। सर्वेषामपि व्यासानां मध्ये दीर्घव्यासो दीर्घतमः, लघुव्यासो लघुतमश्च। दीर्घव्यासार्धं रूपमिति कल्पनीयम्।

२ ∴ अ क = १

स क = केन्द्रच्युतिः = प्रथमगृहीता निष्पत्तिः = च इति कल्पनीयम्।

अर्थात्, $\frac{\text{स प}}{\text{प म}} = \text{च}$

$\frac{\text{स अ}}{\text{अ ष}} = \text{च}$ (अ बिन्दोरपि दीर्घवृत्ते विद्यमानत्वात्)

$\frac{\text{स आ}}{\text{अषा}} = \text{च}$

$\therefore \frac{\text{स अ}}{\text{अ ष}} = \frac{\text{स आ}}{\text{आ ष}} = \text{च}$

किन्तु, $\frac{\text{स अ}}{\text{अ प}} = \frac{\text{स आ}}{\text{आ प}} = \frac{\text{स अ} + \text{स आ}}{\text{अ ष} + \text{आ प}} = \frac{\text{स आ} - \text{स अ}}{\text{आ ष} - \text{अ प}}$

(बीजगणितसंप्रदायेन)

$= \frac{\text{अ आ}}{\text{२ क प}} = \frac{\text{२ स क}}{\text{अ आ}} = \frac{\text{अ क}}{\text{क प}} = \frac{\text{स क}}{\text{अ क}} = \text{च}$

$\therefore \text{क ष} = \frac{\text{अ क}}{\text{च}}$; $\text{स क} = \text{अ क} \times \text{च}$

किन्तु अ क = रूपम्;

∴ स क = च

∴ प्रथमगृहीता च निष्पत्तिः केन्द्रच्युतिरिति निष्पन्नम्।

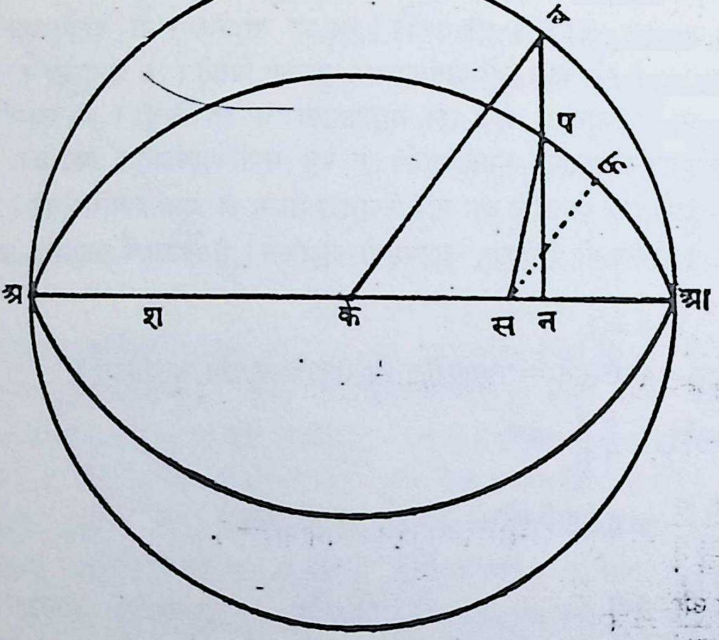
रविः स नाभौ विद्यमानः क केन्द्रात् स क अन्तरेण च्युत इति तस्य स क खण्डस्य केन्द्रच्युतिसंज्ञा कृता।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

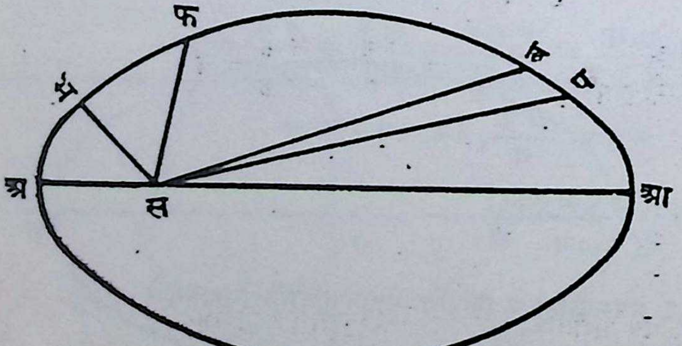
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अ आ दीर्घव्यासे यन्निर्मितं वृत्तं तदागन्तुकवृत्तमिति व्यवहरिष्यामः ।

केप्लरस्य प्रथमसूत्रे रविः स इति नाभौ तिष्ठतीति, ग्रहो दीर्घवृत्ते भ्रमतीति प्रतिपादितम् । द्वितीयसूत्रे स प कर्णो ग्रहे संचरति, तुल्यकाले तुल्यक्षेत्रमुत्पादयतीति प्रतिपादितम् ।



यद्येकस्मिन् दिने प विन्दोः प बिन्दुं ग्रहो गच्छति, फ विन्दोश्च भ विन्दुं गच्छति, तदा स प ब क्षेत्रं यावन्मानं तावन्मानमेव स फ भ क्षेत्रमपीति द्वितीयसूत्रार्थः । अतः कर्णाधिक्ये स नाभौ कृतः कोणः प स ब लघीयान्, कर्णस्य लघुत्वे फ स भ कोणो गरीयांश्च भवतः । स नाभेः आ इति शीर्षे दूरतममपकृष्टम् । तत्र कर्णस्य स आ रूपस्य परमत्वम् । अतस्तत्रैकस्मिन् दिने ग्रहेण



स विन्दौ यः कोण उत्पाद्यते स लघुतमो भवति । तस्मात् तत्र आ विन्दौ यदा ग्रहो वर्तते तदा स

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

मन्दतमया गत्या गच्छतीव दृश्यते। तत आ बिन्दुर्मन्दोच्च इति कथितम्। तथैव अ बिन्दौ यदा ग्रहो वर्तते स शीघ्रतमं गच्छति। अ बिन्दुस्तस्मात् शीघ्रोच्च इति वक्तुं युज्यते। किन्त्वाचार्यैः शीघ्रोच्चशब्दोऽन्यत्र प्रयुक्तः। अतो वयमपि अ बिन्दुं यथावदेव व्यवहरिष्यामः, नहि शीघ्रोच्चनाम्ना।

ग्रहः सूर्यपृष्ठे विद्यमानस्य द्रष्टुरश्विन्यादेरारभ्य पुनरश्विनीपर्यन्तं यावता कालेन गच्छति स कालो भगणकाल इति व्यवहारः। ग्रहाणां भगणकालानां तदीयदीर्घवृत्तीयदीर्घव्यासानां च कश्चित्संबन्धो विद्यते। स एव केप्लरस्य तृतीयसूत्रे प्रत्यपादि। भगणकालानां वर्गाणां दीर्घव्यासार्धानां घनानां या निष्पत्तिः सा सर्वेषामपि ग्रहाणां विषये समानेति तृतीयसूत्रार्थः।

इमां सूत्रत्रयीं मनसि कृत्वा न्यूटनाख्यः शास्त्रवेत्ता आकर्षणसिद्धान्तपुरस्सरं खगोलशास्त्रं निर्ममे। तस्य कांश्चित् सिद्धान्तान् अत्र प्रतिपादयामः।

केप्लरसूत्रेभ्यो न्यूटनस्य सिद्धान्ताः

केप्लरस्य प्रथमसूत्राद् न्यूटनः समर्थयामास किमित्युक्ते रविर्नाभौ तिष्ठन् ग्रहान् स्वाभिमुखमाकर्षति। आकर्षणशक्तिश्च कर्णवर्गस्य वैलोम्येन भवतीति। कर्णवर्गाधिक्ये शक्तिह्रासः कर्णवर्गाल्पत्वे शक्तिवृद्धिश्च भवत इत्यर्थः।

अथ द्वितीयसूत्रात् समर्थितोऽर्थः किमित्युक्ते रवेर्यावती शक्तिर्ग्रहे कर्णमार्गेणैव भवति, ग्रहे नान्या शक्तिर्विद्यत इत्युक्ते कर्णस्य लम्बमार्गे न काचिच्छक्तिर्विद्यते। अथ तृतीयसूत्राद् रवेराकर्षणं ग्रहेषु तुल्यदूरे तुल्यमेवेति। यत्किञ्चिदपि वस्तु वस्त्वन्तरं सदाकर्षति, तदाकर्षणशक्तिमानञ्च वस्तुद्वयद्रव्यघातं वस्त्वन्तरदूरवर्गभाजितं भवतीत्याकर्षणसिद्धान्तः। अयमेव सिद्धान्तो गोलीयशक्तिशास्त्रस्य मूलभूतो न्यूटनकालात्प्रभृति पाश्चात्यखगोलशास्त्रमतीव विस्तारयामास। गोलानां स्थितिगतिकक्षापातमन्दोच्चादयो यावन्तो विषया वर्तन्ते तेषां सर्वेषामपि निर्णये हेतुज्ञानायायं सिद्धान्त उपकुर्वन्ननन्तशास्त्रमवतारयामासेति व्याहारे नातिशयोक्तिः। अमुं सिद्धान्तमग्रे व्याख्याय तस्मात् न्यूटनस्य केप्लरसूत्रत्रयीव्याख्यानं तत्रैव प्रतिपादयिष्यामः।

अत्र प्रथमं दीर्घवृत्तलक्षणानि पुरस्कृत्य स्पष्टग्रहस्पष्टगतिवासनां व्याख्यास्यामः। (पश्य-ताकृतिम्) यदि स बिन्दौ रविर्वर्तते दीर्घवृत्ते क्षितिर्भ्रमति; अस्माकं भूपृष्ठे विद्यमानत्वात्, भूमिं स बिन्दौ निक्षिप्य रविर्दीर्घवृत्ते भ्राम्यति यदि फलं तुल्यमेव। अतः स बिन्दौ भूमिर्निक्षेप्या, प बिन्दू रविरिति कल्पनीयम्। इयं व्यवस्था भूमिं नाभौ निक्षिप्य दीर्घवृत्ते ग्रहस्थापनं रविचन्द्रयोर्विषये सिद्ध्यति। चन्द्रो भूनाभिकदीर्घवृत्ते साक्षाद् भ्रमति। रविस्तावद् वस्तुतो भूमेरेव भ्रमन्त्या अपि द्रष्टॄणामस्माकं भूपृष्ठवासित्वाद् द्रष्ट्रपेक्षया रविरेव दीर्घवृत्ते भ्रमतीति भूमिर्नाभौ वर्तत इति च कल्पनायां न गणितविपर्यासः। इयं व्यवस्थेतरग्रहविषये भिद्यते। तेषां रविनाभिकदीर्घवृत्तेषु भ्रममाणत्वाद् रवेश्च भूनाभिकदीर्घवृत्ते भ्रममाणत्वाद् ग्रहाणां भूनाभिकदीर्घवृत्तभ्रमणं न सिद्ध्यति। तत्तथास्तु। प्रकृतमनुसरामः। स बिन्दौ भूमिर्वर्तते। प बिन्दोदीर्घव्यासस्योपरि प न इति लम्बं देयम्। न प रेखानागन्तुकवृत्तस्य व बिन्दौ छेत्तुं दीर्घीकुर्यात्। कव रेखा योजनीया। नसप कोणः स्फुटकेन्द्रमिति, नकव कोणश्च्युतकोण इति च व्यवह्रियेते।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अथ मध्यग्रह इति कश्चित् कल्प्यते। स्पष्टग्रहो दीर्घवृत्ते विषमगत्या गच्छति। स यावता भगणकालेन अ शीर्षात् प्रारभ्य पुनस्तदेव शीर्षं प्रतिगच्छति तावतैव कालेन मध्यग्रहोऽपि स्पष्टग्रहेण अ शीर्षे संगत्य पुनस्तस्मिन्नेव शीर्षे तेन संगच्छते। अर्थाद् मध्यग्रहः समयैव गत्या गच्छति। अ शीर्षे स्पष्टग्रहस्य शीघ्रगतिकत्वाद् मध्यग्रहो तस्माद्विलम्बते। तस्माद् अ शीर्षात्प्रभृति आ शीर्षपर्यन्तं मध्यग्रहः स्पष्टग्रहाद् विलम्बमानः पृष्ठतो गच्छति। आ शीर्षे द्वावपि संगच्छेते। अ शीर्षात्प्रभृति आ शीर्षपर्यन्तं मध्यवर्ती कालो भगणकालार्धं भवति। आ शीर्षात् पुनः अ शीर्षपर्यन्तं मध्यग्रहः स्पष्टग्रहादग्रतो गच्छति, आ शीर्षे स्पष्टग्रहस्य मन्दगतिकत्वात्।

दीर्घवृत्ते फ बिन्दुर्मध्यग्रह इति कल्पनीयम्। भगणकालः ठ इति कल्पनीयम्। अ शीर्षाद्गतकालः ट इति कल्पनीयम्। केप्लरस्य द्वितीयसूत्रेण—

$$\frac{ट}{ठ}=\frac{\text{असप क्षेत्रफलम्}}{\text{दीर्घवृत्तफलम्}}$$

किन्तु दीर्घवृत्तलक्षणेन $\frac{नप}{नब}=\frac{ल}{द}$

यत्र ल=लघुव्यासार्धम्। द=दीर्घव्यासार्धम्, अतः

$$\frac{\text{असपक्षेत्रफलम्}}{\text{असबक्षेत्रफलम्}}=\frac{ल}{द}$$

असबक्षेत्रम् =अकबवर्तुलखण्डः—सकबत्रिभुजक्षेत्रफलम्।

अत्र वर्तुलखण्डशब्देन वर्तुलस्य द्वाभ्याम् अक कब त्रिभुजाभ्याम् अब चापेन च यत् क्षेत्रमुत्पाद्यते तदित्यवगन्तव्यम्। वृत्तस्य यया कया च ज्ययोत्पाद्यमानौ द्वौ खण्डौ वर्तुलखण्डाद् भिन्नरूपौ भवतः, तौ वृत्तखण्डाविति व्यवहरिष्यामः। अर्थसाम्येऽपि शब्दभेदे भिन्नं व्यवह्रियते परिभाषासौलभ्याय।

$$\text{सकबत्रिभुजफलम्} = \frac{कस \times नब}{२}$$

असपस्पष्टकेन्द्रस्य व इति संज्ञा क्रियते, अकबच्युतकेन्द्रस्य य इति च। असफ इति मध्यकेन्द्रस्य म इति नाम दीयते। सप स्फुटकर्णं र इति व्यवहरिष्यामः। एषां त्रयाणां केन्द्राणां मध्ये सम्बन्धमन्विष्यामः।

$$\frac{सन}{सप}=\text{व कोटिज्या}$$

$$\therefore सन=र\times \text{व कोटिज्या}$$

सन=कन−कस=द×य कोटिज्या−द×च यत्र अक=द च=च्युतिः। अकं खण्डस्य रूपकल्पनायां स क च्युतिरेव भवति।

$$\therefore र\times\text{व कोटिज्या}=द\,(\text{य कोटिज्या}-च)\;(१)$$

नप=र×वज्या किन्तु $\frac{नप}{नब}=\frac{ल}{द}$ इत्युक्तम्,

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

$\frac{\text{नत्र}}{\text{कत्र}}$ = यज्या

किन्तु कत्र = अक = द

∴ नत्र = द × यज्या

∴ नप = द × यज्या × $\frac{\text{ल}}{\text{द}}$ = ल × यज्या

∴ र × वज्या = ल × यज्या (२)

प्रथमद्वितीयसमीकरणस्थराशीन् वर्गीकृत्य योगे कृते

र^{2} = द^{2} (यकोटिज्या − च)^{2} + ल^{2} यज्या^{2}

किन्तु दीर्घवृत्तलक्षणेन

ल^{2} = द^{2} (१ − च^{2})

∴ र^{2} = द^{2} (१ − च × यकोटिज्या)^{2} इति परिणमते ।

∴ र = द (१ − च × यकोटिज्या) इति सिद्धम् (३) अस्मात् प्रथमसमीकरणमपहाय

र (१ − व कोटिज्या) = द (१ + च) (१ − य कोटिज्या)

र (१ + व कोटिज्या) = द (१ − च) (१ + य कोटिज्या)

∴ अनयोर्निष्पत्तौ

$$\frac{\text{१ − व कोटिज्या}}{\text{१ + व कोटिज्या}} = \frac{\text{१ + च}}{\text{१ − च}} \left(\frac{\text{१ − य कोटिज्या}}{\text{१ + य कोटिज्या}} \right)$$

∴ त्रिकोणमिति सूत्रेण

$$\frac{\text{व}}{\text{२}} \text{स्पर्शज्या}^{2} = \frac{\text{१ + च}}{\text{१ − च}} \quad \frac{\text{य}}{\text{२}} \text{स्पर्शज्या}^{2}$$

$$\therefore \frac{\text{व}}{\text{२}} \text{स्पर्शज्या} = \sqrt{\frac{\text{१ + च}}{\text{१ − च}}} \quad \frac{\text{य}}{\text{२}} \text{स्पर्शज्या}$$

अयमेव स्पष्टच्युतकेन्द्रयोः सम्बन्धः ।

अथ च्युतमध्यकेन्द्रयोः सम्बन्धं प्रतिपादयिष्यामः—

पूर्वोक्तस्य अकत्र वर्तुलखण्डस्य क्षेत्रमितिः ।

$\frac{\text{१}}{\text{२}}$ द^{2} × य (अत्र य इति कोणः त्रिज्याकोणेषु मीयते) सकत्र त्रिभुजफलञ्च

$$\frac{\text{सक × नत्र}}{\text{२}} = \frac{\text{द × च × द × यज्या}}{\text{२}} = \frac{\text{द}^{2}\ \text{च × यज्या}}{\text{२}}$$

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

$$\therefore \text{असप क्षेत्रफलम्} = \frac{\text{ल}}{\text{द}}\left(\frac{\text{द}^2}{2}\text{य} - \frac{\text{द}^2}{2}\text{च} \times \text{यज्या}\right)$$

$$= \frac{\text{लद}}{2}\left(\text{य} - \text{च यज्या}\right)$$

किन्तु पूर्वोक्तविधया

$$\text{असप क्षेत्रफलम्} = \text{दीर्घवृत्तफलम्} \times \frac{\text{ट}}{\text{ठ}}$$

$$\therefore \frac{\text{लद}}{2}\left(\text{य} - \text{च यज्या}\right) = \text{प·ल·द} \times \frac{\text{ट}}{\text{ठ}} \quad (१)$$

अत्र दीर्घवृत्तस्य फलं प$\times$ल$\times$द इति

दीर्घवृत्तलक्षणेनागतम्। अत्र प इति वृत्ते परिधिव्यासयोर्निष्पत्तिः। अथ ठमिते काले मध्यरविर्भूमिं मध्यगत्या परिभ्रमतीत्युक्ते २ पमितत्रिज्याकोणानाक्रामति यावच्चक्रं षष्ट्यधिकत्रिशतीमितभागानित्यर्थः। तर्हि टमिते काले कियन्तं भूकेन्द्रकं कोणमाक्रामतीति त्रैराशिकेन लब्धम् $\frac{\text{ट} \times 2\,\text{प}}{\text{ठ}} = \text{म}$ (२)

पूर्वोक्तमध्यकेन्द्रलक्ष्णेन

इदं समीकरणं पूर्वोक्तेन (१) समीकरणेनापवर्त्य लब्धं य$-$च यज्या$=$म इति फलति।

अयमेव मध्यच्युतकेन्द्रयोः सम्बद्धः। स्पष्टमध्यकेन्द्रयोः सम्बद्धे साध्यमाने तयोः श्रेणीगतः सम्बन्धः—

$$\text{व} = \text{म} + 2\,\text{च} \times \text{मज्या} + \frac{5}{4}\text{च}^2\,(2\,\text{म})\text{ज्या} + \frac{13}{12}\text{च}^3(3\,\text{म})\,\text{ज्या} - \frac{\text{च}^3}{4}\text{म ज्या} + \cdots$$

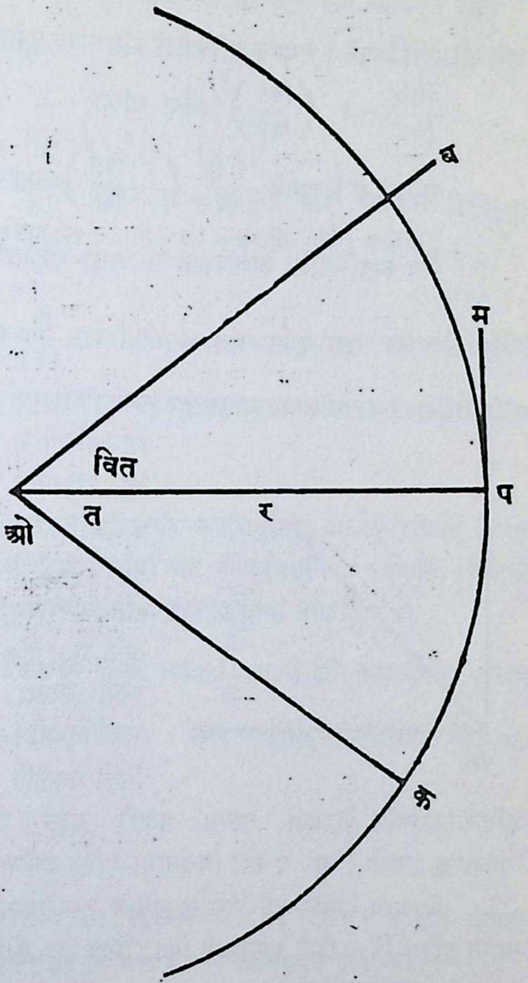
मध्यस्पष्टकेन्द्रान्तरमेव मन्दफलं प्राहुराचार्याः। इदमेव फलं प्राचीनैराचार्यैर्नीचोच्चवृत्तभङ्ग्या प्रतिवृत्तभङ्ग्या च साधितम्।

अथ केप्लरस्य सूत्रत्रयीं पुरस्कृत्य न्यूटन आकर्षणसिद्धान्तं यथा प्रत्यपादयत्तत् पश्यामः—

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

ओ इति कश्चित् स्थिरो विन्दुः। प इति विन्दौ कश्चित् चलरेणुः कयाचिच्छक्त्या गृहीतः कस्याञ्चिदेकतलगतायां वक्ररेखायां पर्यटति। तदा तस्मिन् चलरेणौ या शक्तिर्विद्यते सा निर्णेतुं शक्या भवति यदि वक्ररेखा दीयते। ओप इति कर्णो भवति। तस्मिन् पम इति लम्बो नेयः। ओ क इति या काचित् तले स्थिरा सरलरेखा आदिरेखेति कथ्यते। ओ इति विन्दुर्मूलविन्दुरिति च। क ओ प कोणः त इति मन्तव्यम्। प विन्दो रेणुः व विन्दुं निकटस्थं यथा गच्छति त कोणे वृद्धिर्वा ह्रासो वा विकार इति कथ्यते। अयं विकारो यदि परमसूक्ष्मो भवति तं वित इति व्यवहरामः। अयं सूक्ष्मविकारः सूक्ष्मकाल एव भवति। प विन्दौ कालो यदि ट भवति ब विन्दौ ट काले विट विकारः सम्पद्यते। ओप कर्णे र इति व्यवहरिष्यामः। तस्मिन्नपि विकारो विर इति च। यद्येकस्मिन् राशौ विकारः सम्पद्यते,



तदपेक्षया च यद्यन्यस्मिन्नपि राशौ विकारो भवति, विकारद्वयनिष्पत्तिः शून्यसमयोर्विकारयोः
कश्चिदङ्को भवति, तदङ्कः पूर्वराश्यपेक्षया उत्तरराशेः चालनाङ्क इति व्यवहरिष्यामः। अत्र प्रक-
रणे कालो मूलराशिः, र इति कर्णस्तदपेक्षाकः सापेक्षराशिः। कालान्तरे कर्णो भिद्यमानः सविकारो
भवतीति, कालविकारः कर्णविकारं जनयिष्यतीत्यर्थः। तद्विकारद्वयनिष्पत्तिः $\frac{\text{विर}}{\text{विट}}$। इयं निष्पत्ति-
र्विकारभेदे भिद्यते। किन्तु द्वयोरपि विकारयोः शून्यकल्पयोर्भवतोर्यः कश्चिदङ्को भवति स एवाङ्कः
कालापेक्षया कर्णस्य चालनाङ्कः। गतिफलवासनायां भास्कराचार्याः—"फलाङ्कखाङ्कान्तरशिञ्जि-
नीघ्नो" इत्यादिना ज्याविकारः कोटिज्यानुपातेन सिद्ध्यतीति चलनगणितपद्धतेर्मार्गं सूचयामासुः।
यथा कर्णे कालापेक्षया चालनाङ्कः सिद्ध्यति, तथैव त कोणेऽपि कालापेक्षया चालनाङ्कः
$\frac{\text{वित}}{\text{विट}}$ इति परिभाष्यते। अस्य चालनाङ्कस्य पुनः कालापेक्षया चालनाङ्के लभ्यमाने सः $\frac{\text{वि}^2\text{त}}{\text{विट}^2}$

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

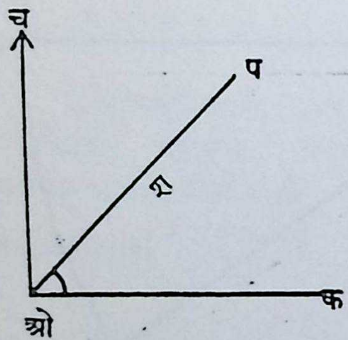
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

इति परिभाषा क्रियते। सम्प्रति शक्तिशास्त्रे प्रतिपादितं पूर्वोक्ते चले रेणौ या शक्तिः सा ओप कर्णे।

$$\frac{वि^2 र}{विट^2} - र \left(\frac{वित}{विट}\right)^2 \text{ कर्णीया शक्तिः}$$

$$\text{कर्णलम्बे प बिन्दुगते } \frac{१}{र}\frac{वि}{वि त}\left(र^2 \frac{वित}{विट}\right) \text{ लम्बीया शक्तिः}$$

यस्य कस्यचिद्राशेः कालापेक्षया चालनाङ्के गृह्यमाणे तद्राशौ $\frac{वि}{वित}$ कर्म कुर्म इत्याचक्ष्महे। इयं संज्ञा च तस्य राशेः पूर्वमुपसर्गिता भवति। यदा $\frac{वि}{वि त}\left(र^2 \frac{वि त}{वि ट}\right)$ इत्युक्ते कुण्डलीन्यस्तो राशिर्यावांस्तस्य कालापेक्षया चालनाङ्कः सम्पाद्यतामित्यर्थः। अत्रेयं मीमांसा—रेणौ विद्यमाना शक्तिर्यावती वा सा कस्याञ्चिद् दिशायामेव प्रसरन्ती रेणुं तद्दिशायां चालयति खलु। सा शक्तिः कथं कर्णीया, लम्बीयेति द्वेधा प्रतिपादितेति। तत्र ब्रूमः। प रेणौ ओप दिशायां श इति शक्तिरस्ति इति चिन्त्यताम्। तर्हि तस्याः शक्तेरन्यदिशायां प्रसारो वर्तते वा न वेति मीमांसायां वर्तत इति, ओ क दिशायां तस्याः प्रसारः श $\times$ को ज्या (प ओ क) मितो भवतीति ओ च दिशायां श $\times$ ज्या (प ओ क) मितो भवतीति शक्तिशास्त्रीयसूत्रम्। अत एकमुखापि शक्तिरन्यस्यामपि दिशायां तस्याः प्रसारो वर्तत इति परस्परलम्बभूतयोर्द्वयोर्दिशयोस्तां व्याचक्ष्मह इत्यर्थः। ततः प रेणौ विद्यमाना शक्तिः कर्णीया, लम्बीया चेति द्विधा प्रतिपादिता।



केप्लरस्य द्वितीये सूत्रे "कर्णस्तुल्यकाले तुल्यक्षेत्रमाक्रामति" इत्यस्य भावः क्षेत्रवृद्धिवेगः समान इति। वि ट मिते सूक्ष्मकाले वित मिता त कोणे वृद्धिः, प ओ ब मिता क्षेत्रवृद्धिश्च भवतः। (पश्यताकृतिम्)

प ओ ब क्षेत्रफलम् $= \frac{१}{२}$ र (र + वि र) ज्या (वि त) त्रिकोणमिति सूत्रेण—

अत्र वि त कोणस्य परमाल्पत्वात् त्रिज्याकोणमाने तस्य ज्या तेनैव तुल्येति न्यायेन; वि र $\times$ वि त घातश्च परमाल्पराशिद्वयघातत्वादुपेक्षणीय इति च प ओ ब क्षेत्रफलम् $= \frac{१}{२}$ र$^2 \times$ वि त भवति।

यदि वि ट सूक्ष्मकाल इयत्क्षेत्रवृद्धिश्चेद् रूपमिते काले कियतीति त्रैराशिकेन क्षेत्रवृद्धिवेगः $\frac{१}{२}$ र$^2 \times \frac{वि त}{वि ट}$ भवति। वि त, वि ट खण्डयोः शून्यकल्पयोस्तन्निष्पत्तिश्च चालनाङ्को भवति। अत उपपन्नम्—

$$\text{क्षेत्रवृद्धिवेगः} = \frac{१}{२} र^2 \times \frac{वि त}{वि ट}$$

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अयं यदि समानः स्थिराङ्को भवति, अस्य राशेश्चालनाङ्कः शून्य इति न्यायेन । अतः

$$\frac{\text{वि}}{\text{वित}}\left(\frac{1}{2}\,\text{र}^2 \times \frac{\text{वि त}}{\text{वि ट}}\right) = 0$$

पूर्वोक्तकर्णलम्बीया शक्तिः $\frac{1}{\text{र}}\,\frac{\text{वि}}{\text{वित}}\left(\frac{1}{2}\,\text{र}^2 \times \frac{\text{वि त}}{\text{वि ट}}\right)$

अतः शून्यसमाना । अतो न्यूटनेन प्रतिपादितः सिद्धान्तो यदि केप्लरस्य द्वितीयसूत्रं सत्यं भवति तदा ग्रहे कर्णलम्बीया शक्तिर्नास्ति । अर्थाद् ग्रहे यावत्यपि शक्तिः कर्णीयेति ।

अथ दीर्घवृत्ते

$\frac{\text{ल}}{\text{र}} = 1 + \text{च} \times \text{कोज्या त}$ यत्र ल इति दीर्घव्यासस्य नाभिगतो लम्बकर्णः पूर्वोक्तं स्थिरभूतं क्षेत्रवृद्धिवेगं द्विगुणितं ह इति कल्पयित्वोपर्युक्तदीर्घवृत्तलक्षणं चालयित्वा कर्णीया शक्तिः

$$-\frac{\text{ह}^2}{\text{ल र}^2}$$

इत्युत्पादयितुं शक्यम् । ऋणात्मिका शक्ती रव्यभिमुखेति, अर्थाद् रविर्ग्रहं तावत्या शक्त्या कर्षतीत्यभिप्रायः । अत्र ह ल राशी स्थिरौ । अत आकर्षणशक्तिः कर्णवर्गस्य वैलोम्येन भवतीति न्यूटनस्य द्वितीयः सिद्धान्तः केप्लरस्य प्रथमद्वितीयसूत्राभ्यां सम्पादितः ।

अथ पूर्वोक्ता कर्णीया शक्ती रूपकर्णे यावती भवति $\frac{\text{ह}^2}{\text{ल}}$ तत् श इति कल्पनीयम् । ग्रहयोर्द्वयोर्भगणकालौ ठ १ ठ २ इति चिन्त्यताम् । यदि द १ द २ तद्दीर्घवृत्तयोर्दीर्घव्यासार्धौ भवतः । केप्लरस्य तृतीयसूत्रेण

$$\frac{\text{ठ}_1^2}{\text{ठ}^2} = \frac{\text{द}_1^3}{\text{द}_2^3}$$

अपि च दीर्घवृत्तयोः क्षेत्रफले $\text{प} \times \text{द}_1^2 \times \text{ल}_1$, $\text{प} \times \text{द}_2 \times \text{ल}_2$ । ह इति क्षेत्रवृद्धिवेगो द्विगुणितः, तस्मात् क्षेत्रफले क्षेत्रवृद्धिवेगेन भक्ते भगणकालः संपद्यत इति न्यायेन—

$$\text{ठ}_1 = \frac{2\,\text{प}\,\text{द}_1\,\text{ल}_1}{\text{ह}_1}, \quad \text{ठ}_2 = \frac{2\,\text{प} \times \text{द}_2\,\text{ल}_2}{\text{ह}_2},$$

$\text{ल}_1 = \frac{\text{ल}_1^2}{\text{द}_1}$, $\text{ल}_2 = \frac{\text{ल}_2^2}{\text{द}_2}$ इति दीर्घवृत्तलक्षणं समुत्थाप्य

$\text{ठ}_1^2 = \frac{4\,\text{प}^2\,\text{द}_1^3}{\text{श}_1}$ भवति (१)

$\text{ठ}^2 = \frac{4\,\text{प}^2\,\text{द}_2^3}{\text{श}_2}$ भवति (२)

केप्लरतृतीयसूत्रबलात् $\text{श}_1 = \text{श}_2$ इति सिद्ध्यति । अतो न्यूटनेन सिद्धान्तितं केप्लरतृतीयसूत्राद् रवेराकर्षणवेगो ग्रहेषु तुल्यदूरे तुल्य एवेति ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

केप्लरस्य तृतीयसूत्रं न्यूटनस्याकर्षणसिद्धान्तादुपपादयितुं वक्तुं शक्यते। तद्यथा यदि म$_1$ म$_2$ द्वयोर्ग्रहयोर्द्रव्यपरिमाणे स सूर्यस्य च, रूपकर्णे रवेः प्रथमग्रहस्य च मध्ये आकर्षणशक्तिः क$\times$म$_1$$\times$स यत्र क इति कश्चित् स्थिरध्रुवकोऽनुपातसूचकः। तस्माद् ग्रहे रवेराकर्षणं क$\times$स रवेर्ग्रहस्य चाकर्षणं क$\times$म$_1$। अत्राकर्षणम् $\times$आकृष्टद्रव्यम् = द्रव्ये ह्याकर्षणशक्तिरिति नियमः।

अतो रविग्रहयोर्मध्य आकर्षणं क (म$_1$+स) भवति। परस्पराकर्षणयोर्यस्तदिक्कयोस्तयोर्योगः फलिताकर्षणमिति न्यायेन। इदमेव फलिताकर्षणं पूर्वं श$_1$ इति संज्ञितम्।

$\therefore$ श$_1$ = क (म$_1$ + स) तथैव

श$_2$ = क (म$_2$ + स) द्वितीयग्रहविषये पूर्वं (१) (२) समीकरणयोः

$$ठ^2 = \frac{४ प^2 द_2^3}{श_1},\quad ठ_2^2 = \frac{४ प^2 द_2^3}{श_2}$$ इति निष्पादितम्।

$$\therefore \frac{ठ^2}{ठ_2^2} = \frac{द_1^3 श_2}{द_2^3 श_1} = \frac{द_1^3 (स + म_2)}{द_2^3 (स + म_1)}$$ इति फलितम्।

अत्र स+म$_2$ = स+म$_1$ इति कृते रविद्रव्यस्य पुरतो ग्रहद्रव्यस्य परमाल्पत्वात्।

$$\frac{ठ_1^2}{ठ_2^2} = \frac{द_1^3}{द_2^3}$$ इति निष्पन्नं केप्लरस्य तृतीयसूत्रम्।

अथ रविग्रहद्रव्यद्वयनिष्पत्तिर्वक्तुं शक्यते। तद्यथा—भूमिरेवात्र ग्रह इति गृह्यताम्। चन्द्रस्तस्याश्चोपग्रहः। रविभूम्योर्मध्ये फलिताकर्षणं क (स+म$_1$) भूचन्द्रयोर्मध्ये फलिताकर्षणं क (म$_1$+म$_2$)।

$$क\ (स + म_1) = श_1 = \frac{४ प^2 द_1^3}{ठ_1^2}$$

$$क\ (म_1 + म_2) = श_2 = \frac{४ प^2 द_2^3}{ठ_2^2}$$

$$\therefore \frac{स + म_1}{म_1 + म_2} = \frac{ठ_2^2 द_1^3}{ठ_1^2 द_1^3}$$

सद्रव्यस्य पुरतो म$_1$ उपेक्षणीयम्।

म$_1$द्रव्यस्य पुरतो म$_2$ उपेक्षणीयम्।

$$\therefore \frac{स}{म} = \frac{ठ_1^2 द_1^3}{ठ_2^2 द_2^3}$$

अत्र समीकरणस्य दक्षिणपार्श्वस्थराशयो ज्ञाता एव। ततो निष्पन्ना रविग्रहद्रव्यद्वयनिष्पत्तिरित्यलं गोलीयशक्तिशास्त्रीयमार्गस्य दिक्प्रदर्शनेन।

अथ कालमानम्—घटीयन्त्रनिर्माणम्

इतः पूर्वं नाक्षत्रकालः स्पष्टसावनकालश्चेति द्वौ कालौ निरुक्तावस्माभिः। नाक्षत्रकालो नक्षत्राणां दैनन्दिनाभासिकभ्रमणवशान्निष्पन्नः। नक्षत्रोदयद्वयमध्यवर्ती कालो नाक्षत्राहोरात्रः।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

स्पष्टरव्युदयमध्यवर्ती कालः स्पष्टसावनदिनश्चेमौ द्वावपि कालौ व्यवहारे नोपयुज्येते। प्रथमस्य दिनरात्रिभ्यामसम्बद्धत्वात्, द्वितीयस्यानियतत्वाच्च। तत्र तात्पर्यम्—यदि कस्मिंश्चिद्दिनेऽश्विनी-नक्षत्रोदयः सूर्योदयकालिकः सन् दिनारम्भतया गृह्यते षण्मासात् परं तस्यैव नक्षत्रस्योदयो दिनान्ते भविष्यतीत्यस्माभिर्व्यवस्थापितदिनारम्भस्य रविकृतदिनस्य सम्बन्ध एव न स्यात्—इयं विप्रतिपत्तिः। अथ यदि रविकृतदिनसम्बन्धो दिनारम्भव्यवहारेऽपेक्षितस्तर्हि कुतो रव्युदय एव दिनारम्भतया किं न गृह्यत इत्युक्ते, स्पष्टरव्युदयस्यानियतत्वाद् घटीयन्त्रनिर्माणं स्पष्टरविं पुरस्कृत्य न कर्तुं शक्यते। अतो मार्गान्तरमन्विष्यामः। दिनारम्भव्यवस्था रविकृतदिनसम्बद्धा स्यात्, साक्षाद्रविमनुसृत्य न कर्तुं शक्यते च। ततः कल्पयामो द्वौ विन्दू, यौ रवेरासन्नौ भवतः, नियमेन गच्छतश्च। तत्रादौ रव्युदये नियमाभावो यथा निष्पन्नस्तं परीक्षामहे। रविः साक्षाद्वृत्ते न गच्छति, किन्तु दीर्घवृत्ते भवति, ततः कर्णविकारे गतिविकारः सम्पद्यते। यदि वृत्ते भ्रमति कर्णे विकार एव न स्यात्। कर्णविकारे केप्लरसूत्राण्यनुसृत्य गतिविकारोऽपि न स्यादेव। इयं प्रथमा विप्रतिपत्तिः केन्द्रच्युतिकृता। अथ द्वितीया। यदि रवौ वृत्ते भ्रमत्यपि तस्य क्रान्तिवृत्तस्य विषुवद्वृत्ततिरश्चीनत्वाद् विषुवद्वृत्तस्य तुल्याश्चापा यथा तुल्यकालेषूदेष्यन्ति न तथा क्रान्ति-वृत्तचापास्तुल्या अपि। त्रिंशद्भागात्मको मेषराशिर्यावता कालेनोदेति, तावानेव वृषभराशि-स्तावता कालेन नोदेतीति प्रसिद्धमेव। इयं विप्रतिपत्तिः क्रान्तिजन्या। अतो रवौ च्युतिजन्या, क्रान्तिजन्या चेति द्वे विप्रतिपत्ती वर्तेते। ते संस्कार्ये। अतः कल्पयामो द्वौ विन्दू। तत्र प्रथम-श्च्युतिरहितवृत्ते भ्रमतीति। तथा च पूर्वोक्ते दीर्घवृत्ते (पश्यताकृतिम्) अ इति विन्दौ स्पष्ट-रविरयं विन्दुश्च युगपदेव भ्रमणारम्भं कुर्वन्तौ पुनर्भगणान्ते युगपदेव तत्र समौ भवतः। आ इति शीर्षे चायं विन्दुः स्पष्टरविणा समो भवतीत्यर्थात् सिध्यति। अयं विन्दुर्वस्तुतो मध्यरविरेव। किन्त्वयं क्रान्तिवृत्तीयः। अथ यावान् मध्यरविर्भवति तावद्विषुवांशकोऽन्योऽपि विन्दुः कल्पनीयः। यो विषुवद्वृत्ते भ्रमति, तं मध्यसावनरविरिति व्यवहरिष्यामः। अस्य नतकोणमाश्रित्य घटीयन्त्रं निर्मीयते। स्पष्टरवेर्नतकोणमाश्रित्य यः कालो गण्यते स स्पष्टसावनकाल इति व्यवहारः। यदा कदा वापि मध्यसावनकालात् स्पष्टो यावतातिरिच्यते तावान् कालसंस्कार इति परिभाषामहे। अयं कालसंस्कारस्ततो द्वेधा पूरितश्च्युतिजन्यः कालसंस्कारः, क्रान्तिजन्यः कालसंस्कारश्चेति।

कालसंस्कारप्रमाणानयनम्

यदा मध्यसावनरविर्याम्योत्तरवृत्तगतो भवति तदा तस्य नतिकोणः शून्यः। तदा मध्य-सावनीयमध्याह्नो भवति। घटीयन्त्रं शून्याङ्कं दर्शयति, ततः परं नतकोणस्य समतयोपचीय-मानत्वात् प्रतिपञ्चदशभागमेकैकहोरावृद्धिर्भवति।

अथ कालसंस्कारः = स्पष्टसावनरविनतकोणः — मध्यसावनरविनतकोणः

= मध्यसावनरविविषुवांशः — स्पष्टसावनरविविषुवांशः, नतकालः + विषुवांशः = नाक्षत्र-कालः, नाक्षत्रकालस्य समानत्वात्।

स्पष्टसावनरविनतकोणः + स्पष्टसावनरविविषुवांशः = मध्यसावनरविनतकोणः + मध्य-सावनरविविषुवांश इति समीकरणादुपपन्नम्। अथ मध्यसावनरविविषुवांशस्य मध्यरवितुल्यत्वाद्

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

केप्लरस्य तृतीयसूत्रं न्यूटनस्याकर्षणसिद्धान्तादुपपादयितुं वक्तुं शक्यते। तद्यथा यदि म, म₂ द्वयोर्ग्रहयोर्द्रव्यपरिमाणे स सूर्यस्य च, रूपकर्णे रवेः प्रथमग्रहस्य च मध्ये आकर्षणशक्तिः $क \times म_1 \times स$ यत्र क इति कश्चित् स्थिरध्रुवकोऽनुपातसूचकः। तस्माद् ग्रहे रवेराकर्षणं $क \times स$ रवेर्ग्रहस्य चाकर्षणं $क \times म_1$। अत्राकर्षणम् $\times$ आकृष्टद्रव्यम् $=$ द्रव्ये ह्याकर्षणशक्तिरिति नियमः।

अतो रविग्रहयोर्मध्य आकर्षणं $क(म_1 + स)$ भवति। परस्पराकर्षणयोर्न्यस्तदिक्कयोस्तयोर्योगः फलिताकर्षणमिति न्यायेन। इदमेव फलिताकर्षणं पूर्वं $श_1$ इति संज्ञितम्।

$\therefore श_1 = क(म_1 + स)$ तथैव

$श_2 = क(म_2 + स)$ द्वितीयग्रहविषये पूर्वं (१) (२) समीकरणयोः

$ठ^2 = \frac{४ प^2 द_2^3}{श_1}$, $ठ_2^2 = \frac{४ प^2 द_2^3}{श_2}$ इति निष्पादितम्।

$\therefore \frac{ठ^2}{ठ_2^2} = \frac{द_1^3 श_2}{द_2^3 श_1} = \frac{द_1^3 (स + म_2)}{द_2^3 (स + म_1)}$ इति फलितम्।

अत्र $स + म_2 = स + म_1$ इति कृते रविद्रव्यस्य पुरतो ग्रहद्रव्यस्य परमाल्पत्वात्।

$\frac{ठ_1^2}{ठ_2^2} = \frac{द_1^3}{द_2^3}$ इति निष्पन्नं केप्लरस्य तृतीयसूत्रम्।

अथ रविग्रहद्रव्यद्वयनिष्पत्तिर्वक्तुं शक्यते। तद्यथा—भूमिरेवात्र ग्रह इति गृह्यताम्। चन्द्रस्तस्याश्चोपग्रहः। रविभूम्योर्मध्ये फलिताकर्षणं $क(स + म_1)$ भूचन्द्रयोर्मध्ये फलिताकर्षणं $क(म_1 + म_2)$।

$$क(स + म_1) = श_1 = \frac{४ प^2 द_1^3}{ठ_1^2}$$

$$क(म_1 + म_2) = श_2 = \frac{४ प^2 द_2^3}{ठ_2^2}$$

$$\therefore \frac{स + म_1}{म_1 + म_2} = \frac{ठ_2^2 द_1^3}{ठ_1^2 द_1^3}$$

सद्रव्यस्य पुरतो $म_1$ उपेक्षणीयम्।

$म_1$द्रव्यस्य पुरतो $म_2$ उपेक्षणीयम्।

$$\therefore \frac{स}{म} = \frac{ठ_1^2 द_1^3}{ठ_2^2 द_2^3}$$

अत्र समीकरणस्य दक्षिणपार्श्वस्थराशयो ज्ञाता एव। ततो निष्पन्ना रविग्रहद्रव्यद्वयनिष्पत्तिरित्यलं गोलीयशक्तिशास्त्रीयमार्गस्य दिक्प्रदर्शनेन।

अथ कालमानम्—घटीयन्त्रनिर्माणम्

इतः पूर्वं नाक्षत्रकालः स्पष्टसावनकालश्चेति द्वौ कालौ निरुक्तावस्माभिः। नाक्षत्रकालो नक्षत्राणां दैनन्दिनाभासिकभ्रमणवशान्निष्पन्नः। नक्षत्रोदयद्वयमध्यवर्ती कालो नाक्षत्राहोरात्रः।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

स्पष्टरव्युदयमध्यवर्ती कालः स्पष्टसावनदिनश्चेमौ द्वावपि कालौ व्यवहारे नोपयुज्येते। प्रथमस्य दिनरात्रिभ्यामसम्बद्धत्वात्, द्वितीयस्यानियतत्वाच्च। तत्र तात्पर्यम्—यदि कस्मिंश्चिद्दिनेऽश्विनी-नक्षत्रोदयः सूर्योदयकालिकः सन् दिनारम्भतया गृह्यते षण्मासात् परं तस्यैव नक्षत्रस्योदयो दिनान्ते भविष्यतीत्यस्माभिर्व्यवस्थापितदिनारम्भस्य रविकृतदिनस्य सम्बन्ध एव न स्यात्—इयं विप्रतिपत्तिः। अथ यदि रविकृतदिनसम्बन्धो दिनारम्भव्यवहारेऽपेक्षितस्तर्हि कुतो रव्युदय एव दिनारम्भतया किं न गृह्यत इत्युक्ते, स्पष्टरव्युदयस्यानियतत्वाद् घटीयन्त्रनिर्माणं स्पष्टरविं पुरस्कृत्य न कर्तुं शक्यते। अतो मार्गान्तरमन्विष्यामः। दिनारम्भव्यवस्था रविकृतदिनसम्बद्धा स्यात्, साक्षाद्रविमनुसृत्य न कर्तुं शक्यते च। ततः कल्पयामो द्वौ बिन्दू, यौ रवेरासन्नौ भवतः, नियमेन गच्छतश्च। तत्रादौ रव्युदये नियमाभावो यथा निष्पन्नस्तं परीक्षामहे। रविः साक्षाद्वृत्ते न गच्छति, किन्तु दीर्घवृत्ते भवति, ततः कर्णविकारे गतिविकारः सम्पद्यते। यदि वृत्ते भ्रमति कर्णे विकार एव न स्यात्। कर्णविकारे केप्लरसूत्राण्यनुसृत्य गतिविकारोऽपि न स्यादेव। इयं प्रथमा विप्रतिपत्तिः केन्द्रच्युतिकृता। अथ द्वितीया। यदि रवौ वृत्ते भ्रमत्यपि तस्य क्रान्तिवृत्तस्य विषुवद्वृत्ततिरश्चीनत्वाद् विषुवद्वृत्तस्य तुल्याश्चापा यथा तुल्यकालेषूदेष्यन्ति न तथा क्रान्ति-वृत्तचापास्तुल्या अपि। त्रिंशद्भागात्मको मेषराशिर्यावता कालेनोदेति, तावानेव वृषभराशि-स्तावता कालेन नोदेतीति प्रसिद्धमेव। इयं विप्रतिपत्तिः क्रान्तिजन्या। अतो रवौ च्युतिजन्या, क्रान्तिजन्या चेति द्वे विप्रतिपत्ती वर्तेते। ते संस्कार्ये। अतः कल्पयामो द्वौ बिन्दू। तत्र प्रथम-श्च्युतिरहितवृत्ते भ्रमतीति। तथा च पूर्वोक्ते दीर्घवृत्ते (पश्यताकृतिम्) अ इति बिन्दौ स्पष्ट-रविरयं बिन्दुश्च युगपदेव भ्रमणारम्भं कुर्वन्तौ पुनर्भ्रमणान्ते युगपदेव तत्र समौ भवतः। आ इति शीर्षे चायं बिन्दुः स्पष्टरविणा समो भवतीत्यर्थात् सिध्यति। अयं बिन्दुर्वस्तुतो मध्यरविरेव। किन्त्वयं क्रान्तिवृत्तीयः। अथ यावान् मध्यरविर्भवति तावद्विषुवांशकोऽन्योऽपि बिन्दुः कल्पनीयः। यो विषुवद्वृत्ते भ्रमति, तं मध्यसावनरविरिति व्यवहरिष्यामः। अस्य नतकोणमाश्रित्य घटीयन्त्रं निर्मीयते। स्पष्टरवेर्नतकोणमाश्रित्य यः कालो गण्यते स स्पष्टसावनकाल इति व्यवहारः। यदा कदा वापि मध्यसावनकालात् स्पष्टो यावतातिरिच्यते तावान् कालसंस्कार इति परिभाषामहे। अयं कालसंस्कारस्ततो द्वेधा पूरितश्च्युतिजन्यः कालसंस्कारः, क्रान्तिजन्यः कालसंस्कारश्चेति।

कालसंस्कारप्रमाणानयनम्

यदा मध्यसावनरविर्याम्योत्तरवृत्तगतो भवति तदा तस्य नतिकोणः शून्यः। तदा मध्य-सावनीयमध्याह्नो भवति। घटीयन्त्रं शून्याङ्कं दर्शयति, ततः परं नतकोणस्य समतयोपचीय-मानत्वात् प्रतिपञ्चदशभागमेकैकहोरावृद्धिर्भवति।

अथ कालसंस्कारः = स्पष्टसावनरविनतकोणः — मध्यसावनरविनतकोणः

= मध्यसावनरविविषुवांशः — स्पष्टसावनरविविषुवांशः, नतकालः + विषुवांशः = नाक्षत्र-कालः, नाक्षत्रकालस्य समानत्वात्।

स्पष्टसावनरविनतकोणः + स्पष्टसावनरविविषुवांशः = मध्यसावनरविनतकोणः + मध्य-सावनरविविषुवांश इति समीकरणादुपपन्नम्। अथ मध्यसावनरविविषुवांशस्य मध्यरवितुल्यत्वाद्

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

यदि मध्यरविं ल इति कल्पयामः, कालसंस्कारः=ल—वि यत्र वि इति स्पष्टसावनरविविषुवांशो भवति।

किन्तु ल—वि=ल—र+र—वि इति लेखितुं युज्यते यत्र र इति स्पष्टरविर्भवति। अत्र प्रथमदलं ल—र इत्याकारकम् इ$_{१}$ इति वदामः। द्वितीयं र—वि इति लिखितम् इ$_{२}$ इति भणामः। इ$_{१}$ इति दलं कालसंस्कारे च्युतिजन्यम्। इ$_{२}$ इति दलं क्रान्तिजन्यमिति च स्पष्टम्। कालान्तरसंस्कारम् इ इति निर्दिशामश्चेद् इ=इ$_{१}$+इ$_{२}$ इति फलितम्।

अत्र इ$_{१}$ इति मन्दफलं कालीकृतमेवेति च स्पष्टम्, मध्यस्पष्टरव्योरन्तरस्य मन्दफलत्वात्। कालीकृतं नाम भागात्मकं प्रतिपञ्चदशभागमेकैकहोरावृद्धिन्यायेन कालात्मकं कृतमित्यवगन्तव्यम्। अत्र प्रथमतः

इ=ल—वि इति गृहीतम्।

अयं मध्यस्पष्टरव्योर्विषुवांशयोरेव भेदः। ततो वैषुवतीयश्चाप एव भवति, न क्रान्तिवृत्तीयः। यदा पुनः ल—वि=ल—र+र—वि इति लिखितम्।

ल—र इति दलं मन्दफलात्मकं क्रान्तिवृत्तीयतया भासमानमपि न तथा ग्राह्यम्। तथा च र—वि इति दलं न क्रान्तिवृत्तीयं नापि वैषुवतीयम्। तथापि वैषुवतीयमानतयाऽस्माभिर्ग्राह्यम्।

अथ इ$_{१}$ इत्यस्य श्रेणी मन्दफलावसरे लिखितैव।

इ$_{१}$=—२ च ज्या (म) $\frac{५}{४}$ च^{२} ज्या (२ म)·········

रविविषये च='०१६७३३९।

अतः कालीकृते (त्रिज्याकोणसंप्रदायं मनसि संप्रधार्य) इ$_{१}$=—४६०'२″ ज्या (म) अत्यल्पान्यन्यपदानि विहाय म=मन्दकेन्द्रम्=मध्यरविः—अशीर्षध्रुवकम् अशीर्षध्रुवकञ्च सम्प्रति २८३$^{\circ}$—२०″

अतः समुत्थाप्य

इ$_{१}$=—१०३·″५ ज्या (ल)—४४८·″३ कोज्या (ल)

इति भवति। यत्र ल इति मध्यरविः

अथ इ$_{२}$ इत्यस्य श्रेणी

इ$_{२}$=स्पर्शज्या^{२} $\left(\frac{क}{२}\right)$ ज्या (२ र)—$\frac{१}{२}$.स्पर्शज्या ४ $\left(\frac{क}{२}\right)$×ज्या (४ र)····

यत्र क=परमक्रान्तिः, र=स्पष्टरविः।

स्पर्शज्या^{२} $\left(\frac{क}{२}\right)$ =·४३०७ (त्रिज्याकोणात्मकं) प्रथमेतराणि पदान्युपेक्ष्य।

इ$_{२}$=५९२·२″ ज्या (२ र) भवति।

इ$_{१}$ इत्यस्य परमप्रमाणं ७·′६७ भवति।

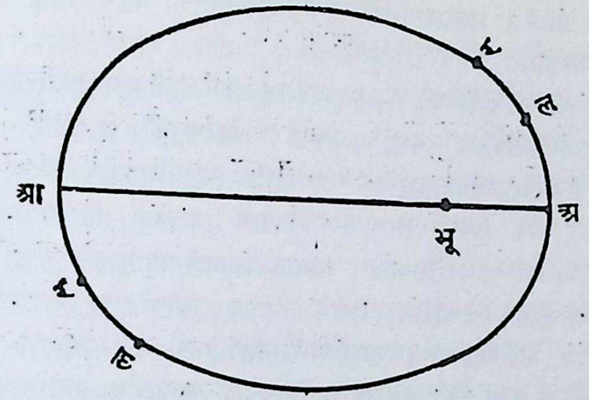
इ$_{२}$ इत्यस्य ९·′८७ भवति। अतो मध्यसावनोदयः स्पष्टसावनोदयादनतिकाले पूर्वं वा परं वा भवतीति घटीयन्त्रं वास्तविकदिनमनुसृत्यैव गच्छति। तस्माच्च व्यवहारयोग्यं भवति।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

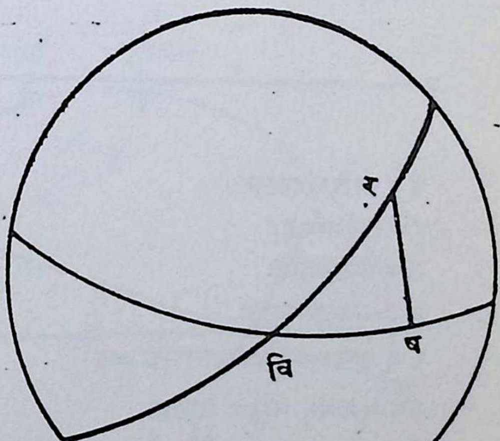
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अथ कालसंस्कारावयवयोर्वृद्धिह्रासधनर्णताविचारः

तत्र प्रथमम् इ$_{१}$ इति दलं विचारयामः।



ल—र स्पष्टरविर्यदाऽशीर्षे तिष्ठति तदा मध्यस्पष्टरव्योरन्तरं शून्यम्। तस्मात्तत्र इ$_{१}$ शून्यं भवति। ततः प्रभृति स्पष्टरवेः कर्णाल्पत्वात् गतिरधिका भवति, यतः स्पष्टरविर्मध्यरवेरग्रतो गच्छति। अतः स्पष्टसावनमध्याह्नो मध्यात् पृष्ठतो भवति। एवम् इ$_{१}$ ऋणत्वमापद्यते। तथा यावत् पुनर्मध्यस्पष्टरवी आ शीर्षे मन्दोच्चे समौ भवतः। तत्र इ$_{१}$ पुनः शून्यं भवति। ततः प्रभृति कर्णस्य महत्त्वात् स्पष्टरविगतिरल्पीयसी भवति, यतः स विलम्बितो भवति। एवं स्पष्टसावनमध्याह्नो मध्यात् प्रागेव भवति, ततश्च इ$_{१}$ धनत्वं सम्पद्यते। तथैवाशीर्षपर्यन्तम्।



अथ इ$_{१}$ इत्यस्य धनर्णत्वम् र—वि वसन्तविषुवद्बिन्दौ स्पष्टरविर्यदा तिष्ठति तस्य ध्रुवकं विषुवांशश्च शून्यौ भवतः, ततः

र—वि = ०

अतस्तत्र इ$_{२}$ शून्यं भवति। ततः प्रभृति कर्कटायनबिन्दुपर्यन्तं र पदं वि पदादधिकमिति क्षेत्रे स्पष्टम्। तत इ$_{२}$ धनत्वं प्रतिपन्नम्। अथ कर्कटायनबिन्दौ द्वे अपि पदे नवतिभागात्मके भवतः। तत इ$_{२}$ पुनः शून्यं भवति। किन्तु द्वितीयपदे कर्कटायनात्प्रभृति तुलाविषुवद्-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

बिन्दुपर्यन्तं ध्रुवकं यथा विषुवांशाद् न्यूनं भवति तद् गोले स्पष्टम्। ततस्तत्र इ₂ ऋणत्वमापद्यते। पुनस्तुलाविषुवद्बिन्दौ शून्यतामापन्नम्। अथ तृतीयपदे पुना र इति पदं वि पदमतिक्रामति, तत इ₂ धनत्वं लभते। मकरायनबिन्दौ पुनः शून्यं भूत्वा चतुर्थे पदे पुनर् ऋणत्वमापद्य चक्रान्ते शून्यत्वं गच्छति।

अथ इ इति पदं द्वयोः इ₁ इ₂ पदयोर्योगभूतं कथं वर्धते कथं च क्षीयत इति विवक्षायां पदद्वयप्रमाणतरतमभावमधिकृत्य वक्तुं शक्यते। किमित्युक्तौ द्वितीयस्य परमधनप्रमाणं परमर्णप्रमाणं वा प्रथमपदपरमप्रमाणादधिकं यतो भवति ततो विषुवद्बिन्दुमारभ्य कर्कटायनबिन्दुपर्यन्ते प्रथमपदे यत्र कुत्रापि परमधनत्वं सम्पाद्य प्रथमपदं द्वितीयपदाद्धनीभूताद् वा ऋणीभूताद्वातिरिच्य योगे धनत्वं सम्पद्यते। तस्मात् प्रथमपदे यत्र कुत्रापि इ इति पदं धनत्वं सम्पादयति। तथा द्वितीये पदे ऋणत्वं, तृतीये धनत्वम्, चतुर्थे पुनर् ऋणत्वम्, प्रथमे ततो धनत्वञ्च। एकस्मिन् वर्षे चतुष्पर्यायं धनर्ण-धनर्ण-धनत्वं गतो यो राशिः क्रमवृद्धिह्राससम्भवे धनर्णसन्धौ ऋणधनसन्धौ वा शून्यं भवेदिति न्यायेन इ पदं चतुष्पर्यायं शून्यं भवतीति स्पष्टम्।

अथ प्राह्णापराह्णप्रमाणविचारः

अत्र प्राह्ण इति लौकिकव्यवहारे स्पष्टसूर्योदयाद् मध्यसावनीयमध्याह्नपर्यन्तं घटीयन्त्रसूचितद्वादशतमघण्टावादनपर्यन्तमिति, अपराह्णश्च मध्यसावनीयमध्याह्नात्प्रभृति, स्पष्टरव्यस्तमयपर्यन्तमिति यदि व्यवस्था क्रियते, तदा प्राह्णापराह्णयोः सम्बन्ध इत्थं भविष्यति। तद् यथा (पश्यताकृतिम्)

उ = स्पष्टरव्युदयकालः
र = स्पष्टमध्याह्नः
म = मध्यमध्याह्नः
अ = रव्यस्तमयकालः
र म खण्डः = कालसंस्कारात्मकः = इ
उम = प्राह्णः, मअ = अपराह्णः,
किन्तु उर = र अ भवतीति गोले स्पष्टम्।

Acc. 22693 22713

यदि रवेरेकदिनीयक्रान्तिविकार उपेक्षिते उदयात्प्रभृति याम्योत्तरवृत्तगतिपर्यन्तं यावान्तकालस्तावानेव याम्योत्तरादस्तमयपर्यन्तमपि भवतीति प्रतीमः। ततः

उर = र अ
∴ उम − रम = रम + मअ
उम − र म अ = २ र म

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

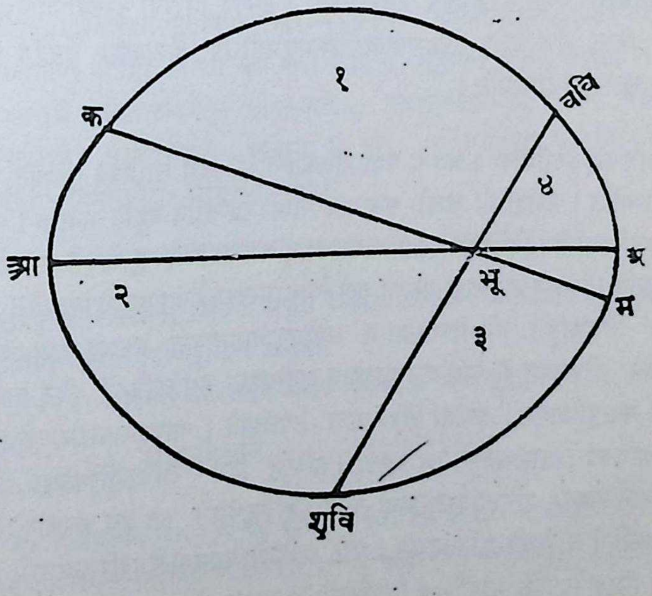
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अतो व्युत्पन्नं प्राह्वापराह्वयोर्भेदो द्विगुणीकृतः कालसंस्कार इति। अत्रोदयास्तमयकालौ कालसंस्कारश्चेति त्रयो राशयः समीकरणे सम्बद्धाः । राशिद्वयज्ञाने तृतीयराशिज्ञानं भवतीति स्पष्टम्।

अथ ऋतुविचारणा

पाश्चात्यसम्प्रदाये चत्वार एवर्तवः। वसन्तविषुवद्दिनप्रभृति कर्कटायनपर्यन्तं वसन्त इति। ततः शरद्विषुवद्दिनपर्यन्तं ग्रीष्म इति। ततः पुनर्मकरायनदिनपर्यन्तं शरदिति। तस्माद् वसन्तविषुवद्दिनावधि हेमन्त इति व्यवस्था। यद्यप्यृतूनां तीव्रता प्रतिदेशभिन्ना। भारतीयानां हेमन्त आङ्ग्लानां ग्रीष्मसंकाशो भवेत्, आङ्ग्लानामत्युत्तरदेशत्वात्। अक्षांशानामाधिक्ये रवेः खस्वस्तिकाद् दूरत्वाधिक्यम्, तस्मात्तस्य किरणास्तिरश्चीना भूत्वोष्णत्वं जहति। लम्बकिरणानामुष्णाधिक्यं तिरश्चीनकिरणानामुष्णाल्पत्वञ्च भवतः। यतो भूमेर्वातावरणवशेनोष्णत्वं ग्रस्यते। लम्बकिरणा अल्पवातावरणप्रदेशमेव क्रामन्ति। तिरश्चीनकिरणा बहुप्रदेशमिति स्पष्टम्। तत्तथास्तु। निरक्षरेखाया उत्तरदिशायां सर्वेष्वपि देशेष्वृतव एककालिका भवन्ति। दक्षिणदिशायां सर्वेष्वपि देशेष्वेककालिकाश्च। किन्तु तदोत्तरदिशायां ग्रीष्मः, दक्षिणदिशायां हेमन्त इति विपर्यस्ता भवन्ति। वेदवाङ्मये "षड् वा ऋतवः" इत्युक्तत्वात् षड्तुसंपत्तेर्भारतदेश एवानुभूयमानत्वाद् वेदवाङ्मयस्य भारतदेश एव जन्मस्थानम्, न तूत्तरध्रुवप्रान्ते, यथा तिलकमहाशयैरनुमितमिति विषयोऽत्रानुसन्धेयः। तत्तथा तिष्ठतु। ऋतुप्रमाणमधिकृत्य किञ्चित्पश्यामः। केप्लरद्वितीयसूत्रबलात् चतुर्णामृतूनां कालाः क्षेत्रप्रदर्शितदीर्घवृत्तखण्डचतुष्टयक्षेत्रमित्यनुपातेन भवन्तीत्युक्ते

$$\frac{\text{वसन्तः}}{\text{प्रथमखण्डमितिः}} = \frac{\text{ग्रीष्मः}}{\text{द्वितीयमितिः}} = \frac{\text{शरत्}}{\text{तृतीयमितिः}} -$$



Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

$$\frac{\text{हेमन्तः}}{\text{चतुर्थमितिः}} = \frac{\text{संवत्सरः}}{\text{दीर्घवृत्तफलम्}}$$

अत्र यद्यपि दीर्घवृत्तीयखण्डानां क्षेत्रमितिश्चलनकलनसंप्रदायेन निर्णेतुं शक्यैव, परन्त्वायासबाहुल्यात्तं मार्गं हित्वान्याभ्यां द्वाभ्यां विधाभ्याम् ऋतुप्रमाणज्ञानं भवति। तन्मार्गं सूचयामः। चतुर्णामपि खण्डानामादौ मध्यरविर्ज्ञातो भवति ल इति पदम्। तस्य तुल्यतयोपचीयमानत्वात् खण्डानां काला निर्णीयन्ते। अन्यथा वि इति पदञ्च तत्तत्स्थलेषु निर्णीयते। तस्मिन्नपि तुल्यतयोपचीयमानत्वात् काला ज्ञायन्ते। इमां पद्धतिमनुसृत्य ज्ञातेषु कालेषु मार्चनामकमासस्यैकविंशतितमदिनादारभ्य जूनमासस्य द्वाविंशतितमदिनपर्यन्तं वसन्तो भवति। तत्प्रभृति सेप्टेम्बरमासस्य त्रयोविंशतितमदिनपर्यन्तं ग्रीष्मः। ततः परं दिसम्बरमासत्रयोविंशतितमदिनावधि शरत्। अतः पश्चात् पुनर्मार्चमासस्यैकविंशतितमदिनावधि हेमन्त इति गणितागतम्। आङ्ग्लेयसंवत्सरस्य सायनत्वाद् ऋतव उपर्युक्तदिनेषु नियतं प्रारभ्यन्ते। यस्मिन् कस्मिन् वापि दिने यत्र कुत्रापि देशे रवेरुष्णता तत्रस्थैर्जनैरनुभूयमाना त्रीन्विषयानधिकृत्य भवति। एको रवेर्याम्योत्तरवृत्तगतोन्नतांशः, द्वितीयो भूमे रविकर्णमानम्, तृतीयस्तु दिनप्रमाणम्। उन्नतांशाधिक्य उष्णताधिक्यं प्रस्तावितमेव। दिनप्रमाणाधिक्य उष्णताधिक्यञ्च स्पष्टम्। कर्णाल्पत्वे उष्णताधिक्यं भवतीति च प्रसिद्धमेव। निदाघे निरक्षरेखोत्तरदेशेषु दिनप्रमाणाधिक्येन याम्योत्तरवृत्तीयोन्नतांशाधिक्येन कारणद्वयेनोष्णताधिक्यं भवति। यद्यपि रविकर्णस्तदा ज्यायान्, तथापि रविकर्णाधिक्यकृतव्यत्यास उपर्युक्तकारणद्वयकृतादल्पीयानिति फलितं निदाघ उष्णताधिक्यम्।

अथ निरक्षरेखादक्षिणदेशेषु त्रीण्यपि कारणानि यौगपद्येन भवन्ति। उन्नतांशाधिक्यं दिनप्रमाणाधिक्यं कर्णाल्पत्वञ्चैकदैव भवन्तीत्यर्थः। तस्माद् निदाघो दुस्सहोऽभविष्यत्। हेमन्तश्च तादृशः। किन्तु तत्र देशेषु समुद्रभागस्याधिक्यादुभयोरपि तीव्रतायाः समुद्रेण ग्रस्यमानत्वात् तत्रर्तूनामानुकूल्यमेव सिद्ध्यति।

अत्र काचिन्मीमांसा। वसन्ते यथा रविक्रान्तिर्दिने दिने चाधिक्यं पुष्णाति, तथैव ग्रीष्मे क्रमशः क्षिणोति। उभयोरपि ऋत्वोः समानक्रान्तिमद्दिनद्वन्द्वानि वहूनि भवन्ति। ततश्चोन्नतांशसमानत्वे क्रान्तिसाम्येन दिनप्रमाणस्यापि समानत्वाद् वसन्तग्रीष्मौ तुल्योष्णौ सम्पद्येतामिति न तदा सिद्ध्यति। वसन्ते रव्युष्णता यावती तत्पूर्वयातहेमन्तकृतशैत्यग्रास उपयुज्यते। अतो नातिशीतोष्णता सिद्ध्यति। ग्रीष्मोष्णताया न तथोपयुज्यमानत्वाद् यथावत् सानुभूयते प्रजाभिः। अतो ग्रीष्मे ग्रीष्मत्वम्। अत एव कारणाद् जूनमासस्य द्वाविंशतितमं दिनं सत्यपि परमदिनप्रामाण्येन भवत्युष्णतमम्, उष्णता तद्दिनप्रान्त उपचीयते। आगष्टमासारम्भपर्यन्तमिति यावत्। दिन उष्णताधिक्यं रात्रावुष्णताह्रासश्च भवतः। यस्मिन् दिने रात्रिकृतोष्णताहानिर्दिनकृतोष्णतावृद्धिश्च समाने भवतः, तद्दिनपर्यन्तमुष्णता वर्धत इति न्यायेन। तत एव कारणाद् दिसम्बरमासस्य द्वाविंशतितमदिनं न भवति शीतलतमम्। शीतं ततोऽपि वर्धमानं फेब्रवरिमासारम्भे शीतलतमदिनं भावयति। निरक्षरेखादक्षिणदेशेष्विदं विपर्यस्तमिति स्पष्टम्।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अथ कालमानव्यवहारः

निरयनसौरसंवत्सरः सायनश्चेतः पूर्वमेव निरुक्तौ। किन्तूभावप्यपूर्णाङ्कदिनत्वाद् व्यवहारे नोपयुज्येते। अत आङ्ग्लेयसिद्धान्तिनः पञ्चषष्ट्यधिकत्रिशतीदिनमितं वत्सरं परिगृह्य चतुर्षु वर्षेषु दिनमेकं फेब्रवरिमासेऽधिकं कृत्वा ततश्च चतुश्शतीमितसंवत्सरेषु फेब्रवरिमासं दिनेनैकेनाधिकीकर्तव्यमप्यकृत्वा तथाविधपद्धत्या संवत्सरान् पूर्णाङ्कदिनान् सायनांश्च सम्पादयामासुः। सीजर्नामकग्रीसदेशराजेन सासिजनीसूनामकखगोलज्ञसाहाय्येन चतुर्षु वर्षेषु दिनमेकमधिकं पातयित्वा प्रथमव्यवस्था कृता। ततः पूर्वं मार्चमासः संवत्सरारम्भमासकतया गृह्यते स्म। सेप्टेम्बरादिमासचतुष्टयस्य सप्तमाष्टमनवमदशमनामभिर्गृह्यमाणत्वात् तथानुमितम्। सीजर्प्रभुणा जनवरिमाससंवत्सरारम्भकतया गृहीत इति वक्तव्यम्।

ततः परं ग्रिगरीनामकमतगुरुणा करबाणाष्टधरामिते क्रीष्टाब्दे (१८५२) द्वितीया व्यवस्था कृता क्लेवियस्नामकखगोलज्ञसाहाय्येन, इत्युक्ते सीजरप्रभुणा सद्यस्कालिकबुद्धया चतुश्शतीमितवर्षेषु कर्तव्यो दिनह्रासस्संस्कारो न कृतः। तस्माद् ग्रिगरीसमये दश दिनानि दोषपरिहारार्थं निर्दाक्षिण्यमपहाय संस्कारः कृतः। तत्तथास्तु।

सीजरप्रभोः पूर्वं जूलैमासस्य 'क्विन्टिल्लीस्' इत्यागष्टमासस्य 'सेक्स्टिल्लीस्' इति च व्यवहारोऽवर्तत। सीजर्प्रभोर्गौरवार्थं जूलैनाम कृतम्। तस्यानुचरस्य आगष्टनामकस्य गौरवार्थम् आगष्टनाम कृत्वा तदा त्रिंशद्दिनात्मकतया विद्यमानमागष्टमासमेकत्रिंशद्दिनात्मकतया विद्यमानेन जूलैमासेन समानप्रतिपत्तिसिद्ध्यर्थमेकोनत्रिंशद्दिनात्मकतया विद्यमानं फेब्रवरिमासमवमाय तस्माद्दिनमेकं खण्डयित्वा आगष्टमासे चिक्षिपुस्तदानीन्तनाः कार्तान्तिका इत्यलं पल्लवितेन। अथ नाविकपञ्चाङ्गेषु 'जूलियन्'-दिनानीति काचिद् व्यवस्था विद्यते। तामधिकृत्य किञ्चिद् भणामः। क्रीष्टपूर्वमग्निभूनगसमुद्रमितवत्सरस्य (४७१३) जनवरिमासस्यादिमदिनारम्भकतया मध्यसावनदिनगणनायां योऽङ्को लभ्यते यदा कदा वापि स जूलियन् संख्येति व्यवह्रियते। इयमहर्गणसंख्याग्रहणसन्दर्भे तदितरसन्दर्भेषु चोपयुज्यते। पञ्चाष्टपञ्चर्तुमित(६५८५) दिनेषु ग्रहणानामावृत्तिर्भवतीत्यग्रे ग्रहणाधिकारे पश्यामः। यदि कर्मितजूलियन् संख्याकदिने ग्रहणमुदभूत् क+६५८५ दिनमितेऽपि भविष्यतीत्यर्थः।

अथ नाक्षत्रमाध्यमसावनकालयोः परिवर्तनम्

रवेर्नक्षत्रेषु प्रतिवत्सरमेको भगणो भवति। अतः संवत्सरे नक्षत्राणां दैनन्दिनभ्रमणानि रवेर्दैनन्दिनभ्रमणेभ्य एकेनाधिकीभवन्ति। तस्मात्

३६५.२४२२ मध्यमसावनदिनानि = ३६६.२४२२ नाक्षत्रदिनानि। अत एकं मध्यमसावनदिनं $\frac{३६६.२४२२}{३६५.२४२२}$ नाक्षत्रदिनानि

∴ २४ मध्यमसावनहोराः = २४ होराः ३ कलाः ५६ विकला नाक्षत्राः

∴ २४ मध्यमसावनहोराः = २४ होराः + ४ कलाः − ४ विकलाः

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

∴ एका मध्यमसावनहोरा = १ होरा + १० विकलाः − $\frac{1}{6}$ विकलाः। इदं गणितं विलोमं कृत्वा

नाक्षत्रहोरा = १ मध्यमसावनहोरा − १० विकलाः + $\frac{1}{6}$ विकला इत्यपि फलति। अतः सिद्धयत्यनुपातः। यस्मिन् कस्मिन् वापि काले यावत्यो मध्यमसावनहोराः सन्ति, तासां प्रतिहोरं दशविकलायोजने कृते नाक्षत्रहोराः सिद्धयन्ति। ततश्च योजितावयवस्य षष्टितमो भागोऽपहीयतामिति।

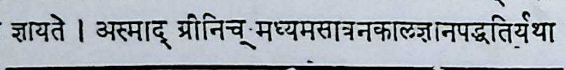
नाविकपञ्चाङ्गे प्रतिदिनं ग्रीनिच्-नामकपत्तने मध्यमसावनमध्यरात्रीयो नाक्षत्रकालो नाक्षत्रमाध्याह्निकमध्यमसावनकालश्च दीयेते। नाक्षत्रमध्याह्नो नाम विषुवद्बिन्दोर्याम्योत्तरवृत्तलग्नकालः। नाक्षत्रकालश्च नाक्षत्रघटीयन्त्राल्लभ्यते। नौकासु सर्वास्वपि ग्रीनिच् नाक्षत्रमध्यमसावनकालद्वयसूचकघटीयन्त्रद्वयं विद्यते। अतो यदा कदा वापि नाविकपञ्चाङ्गसाहाय्येन चैकः कालोऽन्यस्मिन्नपि माने गण्यते।

ज्ञाते देशान्तरे मध्यमसावनकालज्ञाने नाक्षत्रकालज्ञानं भवति, तथैव ज्ञाते नाक्षत्रकाले मध्यमसावनकालज्ञानं भवति। तद्यथा भारतीयैः—

यल्लङ्कोज्जयिनीपुरोपरि कुरुक्षेत्रादिदेशान् स्पृशत्
सूत्रं मेरुगतं बुधैर्निगदितं सा मध्यरेखा भुवः।

इत्युक्तरीत्या लङ्कायाम्योत्तरवृत्तं प्रधानतया स्वीक्रियते, तद्वदेव साम्प्रतिकैर्ग्रीनिच्-याम्योत्तरं प्रधानतया स्वीक्रियते। अतो ग्रीनिच्-मध्यमसावनकालः = स्थानिकमध्यमसावनकालः − देशान्तरं स्वस्थाने ग्रीनिच्पत्तनात् प्राच्यां विद्यमाने देशान्तरं योज्यं भवति। यदि प्रतीच्यां भवति तदा शोध्यमिति। देशान्तरस्य भागज्ञाने भागतिथ्यंशमिता होरा भवन्ति। तथैव—

ग्रीनिच् नाक्षत्रकालः = स्थानिकनाक्षत्रकालः − देशान्तरं यदि स्थानिकनाक्षत्रकालात् स्थानिकमध्यमसावनकालज्ञानमपेक्षितं प्रथमतः स्थानिकनाक्षत्रकालाद् देशान्तरस्य संस्कारेण ग्रीनिच् नाक्षत्रकालो ज्ञायते। अस्माद् ग्रीनिच्-मध्यमसावनकालज्ञानपद्धतिर्यथा



कल्प्यताम्। म = ग्रीनिच्-मध्यमसावनीयमध्यरात्रिकालः।
वि = ग्रीनिच्नाक्षत्रमध्याह्नः।
स = सद्यस्कालः।
मवि = ग्रीनिच्-नाक्षत्रमाध्याह्निकमध्यमसावनकालः
(नाविकपञ्चाङ्गे प्रतिदिनं दीयत इदं म (न) इति कल्प्यताम्)
वि स = ग्रीनिच्-पत्तने सद्यस्कालिकनाक्षत्रकालः।

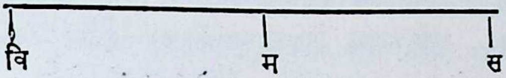
अयं नाक्षत्रकालः पूर्वोक्तसूत्रेण मध्यमसावनत्वेन परिणामयितव्यः। यल्लब्धं मध्यसावनप्रमाणं तत् म (न) इति ग्रीनिच्-नाक्षत्रमाध्याह्निकमध्यमसावनकाले योज्यताम्। तदा सद्यस्कालिक-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

ग्रीनिच्मध्यमसावनकालो लभ्यते। अस्माच्च पुनर्देशान्तरसंस्कारेण स्थानिकमध्यमसावनकालो ज्ञायते।

तथैव स्थानिकमध्यमसावनकालज्ञाने स्थानिकनाक्षत्रकालज्ञानपद्धतिर्यथा स्थानिकमध्यमसावनकालाद् देशान्तरसंस्कारेण ग्रीनिच्मध्यमसावनकालो ज्ञायते। अस्माद् ग्रीनिच्-नाक्षत्रकाल इत्थं लभ्यते। कल्प्यताम्



वि = ग्रीनिच्-नाक्षत्रमध्याह्नकालिकसमयः।

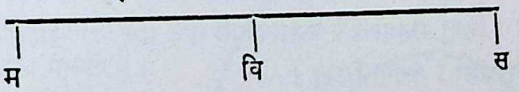
म = ग्रीनिच्-पत्तने मध्यमसावनीयमध्यरात्रिसमयः।

स = सद्यस्कालः।

मस = ग्रीनिच्-मध्यमसावनकालः। अयं पूर्वोक्तसूत्रेण नाक्षत्रकालत्वेन परिणामयितव्यः।

विम = नाक्षत्रमध्याह्नाद् मध्यमसावनीयमध्यरात्रसमयपर्यन्तं नाक्षत्रकालः, अयं नाविकपञ्चाङ्गे प्रतिदिनं दत्तः। अयं न (म) इति कल्प्यताम्। अस्योपरि परिणामितकालस्य योजने ग्रीनिच्-नाक्षत्रकालो लभ्यते। अस्मात् पुनर्देशान्तरसंस्कारेण स्थानिकनाक्षत्रकालश्च।

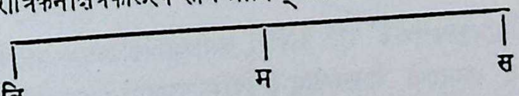
अथ ग्रीनिच्-मध्यमसावनकालाद् म (न) इत्यवयवस्येत्युक्ते ग्रीनिच्-नाक्षत्रमाध्याह्निकमध्यमसावनकालस्य ज्ञाने ग्रीनिच्नाक्षत्रकालज्ञानं यथा



अत्र मस = सद्यस्कालिकमध्यमसावनकालः। मवि = नाक्षत्रमाध्याह्निकमध्यमसावनकाल इत्युक्ते म (न)।

विस = मस — मवि (मध्यमसावनिकावयवाः) सद्यस्कालिकमध्यमसावनकालाद् म (न) अवयवं विशोध्यायं विस अवयवो लभ्यत इत्यर्थः। लब्धोऽयं नाक्षत्रकालत्वेन पूर्वोक्तसूत्रेण परिणामयितव्यः, तदा ग्रीनिच्-नाक्षत्रकालज्ञानं भवति।

एवमेव ग्रीनिच्-पत्तनीयनाक्षत्रकालज्ञानेन स (म) इत्यवयवस्येत्युक्ते ग्रीनिच्-पत्तनीयमध्यमसावनमाध्यरात्रिकनाक्षत्रकालस्य ज्ञाने ग्रीनिच्-पत्तनीयमध्यमसावनकालज्ञानं यथा—



विस = ग्रीनिच्-पत्तने नाक्षत्रकालः

विम = न (म) इत्यवयवः

इमौ द्वावपि खण्डौ नक्षत्रिकावयवेषु भवतः। अतः

मस = विस — विम

अयं मसखण्डो नाक्षत्रिकावयवेभ्यो मध्यमसावनिकावयवत्वेन सूत्रेण परिणामयितव्यः।

तदा ग्रीनिच्-पत्तनीयमध्यमसावनकालो भवति।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अथ सौरकुटुम्बम्

रविं परितो बुधशुक्रभूमिकुजगुरुशनैश्चराः, कुजगुर्वोर्मध्ये बहुसंख्याका ग्रहखण्डाः, मन्दस्य बहिर् युरेनस् नेप्यून् प्लूटो इति ग्रहाश्च केप्लरसूत्राण्यनुसृत्य परिभ्रमन्ति। यद्यपि तदीयदीर्घवृत्त-केन्द्रच्युतीनामल्पत्वाद् दीर्घवृत्तानि वृत्तकल्पान्येव। अन्यच्च सर्वाण्यपि दीर्घवृत्तानीपद्वैपम्येण क्रान्तिवृत्ततलगतान्येव। अतो ग्रहाणां विक्षेपमण्डलानि क्रान्तिवृत्तस्य किञ्चिदेव तिरश्चीनानि भवन्ति।

प्राचीन एव काले ग्रहाणां नक्षत्राणाञ्च रूपसाम्येऽपि 'इमे ग्रहाः' इत्यभिज्ञानं समभूत्। सम्यक्परीक्षायां ग्रहाः स्थिरया कान्त्या प्रकाशन्ते। नक्षत्राणि तु निमिपदुन्मिपत्कान्त्या प्रकाशन्ते। तत्र कारणं ग्रहाणां सूर्यदत्ता कान्तिः, नक्षत्राणि तु स्वयं प्रकाशमानज्योतिर्मण्डलानीति। दूरदर्शकयन्त्र-साहाय्येन दृष्टे सर्वेपामपि ग्रहाणां चन्द्रस्येव कलावृद्धिक्षयौ विद्येते इति ज्ञायते। किञ्च तेपां विम्बानि वृद्धानि दृश्यन्ते। नक्षत्राणि तेनैव यन्त्रेण परीक्ष्यन्ते यदि तेपां विम्बानि तद्वदेव न वृद्धानि दृश्यन्ते। नापि तेषां कलावृद्धिक्षयौ। ग्रहाणां विपये विम्बवृद्धेः कारणं ग्रहा अस्माकं सौरकुटुम्बीया इति। नक्षत्राण्यन्ये सूर्यगोला दूरस्थत्वादल्पविम्बा दृश्यन्ते। अन्यश्च ग्रहनक्षत्राणां मध्ये भेदः। ग्रहा नक्षत्रेषु परिभ्रमन्ति, नक्षत्राणि स्थिराणि। प्राचीनैराचार्यैर्यादृग्रूपाणि मेपवृपादीनि नक्षत्राणा-मुदितानि, तान्येवाद्यापि भ्रियन्त इति स्पष्टं नक्षत्राणां स्थिरत्वम्। न चेदं नक्षत्राणां स्थिरत्वं शाश्वतमित्यत्रगम्यते। किन्तु नक्षत्राण्यपि ब्रह्माण्डगोले मन्दं मन्दं परिभ्रमन्तीत्यग्रे ब्रह्माण्डस्वरूप-वर्णनास्कन्धे प्रपञ्चयिष्यामः। तत्तथा तिष्ठतु।

बुधशुक्रौ भूमेरपि रविसमीपे वर्तेते। ततस्तौ केपुचिद्विपयेपु भूमितोऽपि रवेर्दूरे वर्तमानैः कुजादिग्रहैर्भिद्येते। अतो नवीनखगोलशास्त्रे बुधशुक्रावल्पग्रहाविति, अन्ये गुरुग्रहा इति कश्चिद् विभेदक्रमः कृतः।

अथ रवेर्भूकर्णो मध्यमः शतमिति गृह्यते यदि बुधशुक्रादीनां मध्यमकर्णाः क्रमशः ३८·७, ७२·३, १००, १५२·४, ५२०·३, ९५३·९, १९१९·१, ३००७, ३९४६ भवन्ति।

बोडस्य सूत्रम्

उपर्युक्तकर्णानधिकृत्य 'बोड' इति कश्चित् खगोलज्ञः किञ्चित्सूत्रं प्रतिपादयामास। अङ्काः ०,१,२,४,८,१६,३२ इत्यादयो लिख्यन्ताम्। त्रिभिर्गुण्यन्ताम्, चतुर्युक्ताः क्रियन्ताम्। ये लब्धास्ते दशगुणिता उपर्युक्तकर्णा भवन्तीति। इदं सूत्रं यद्यपि स्थूलमेव, अनुपपत्तिमच्च, दूरस्थानां ग्रहाणां विपये स्थौल्यमतीव भवति च, तथाप्यनेन सूत्रेण कश्चिदुपकारः समजनि। स किमित्युक्ते १६,५२ इत्यङ्कयोर्मध्ये २८ अङ्कोऽपि भवति। तदानीन्तने काले १६ इत्यङ्कस्य कुजः, ५२ इत्यङ्कस्य गुरुर्निर्णीतौ। २८ इत्यङ्कस्य न कोऽपि ग्रहोऽवर्तत। ततो गोलज्ञा दूर-दर्शियन्त्रसाहाय्येनान्विष्यन्तो बहून् ग्रहखण्डान् तत्र दर्शयामासुः। तैस्तदानुमितं -यः कश्चि-द्वापि ग्रहस्ताहशकर्णदूरे पूर्वमासीद् यदा कदा वापि काले येन केनापि कारणेन खण्डशो भिद्यमान इमान् खण्डान् उत्पादयामास। तस्मादेव कारणात् ते खण्डा अद्यापि तत्रैव कर्णदूरे येन मार्गेण

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

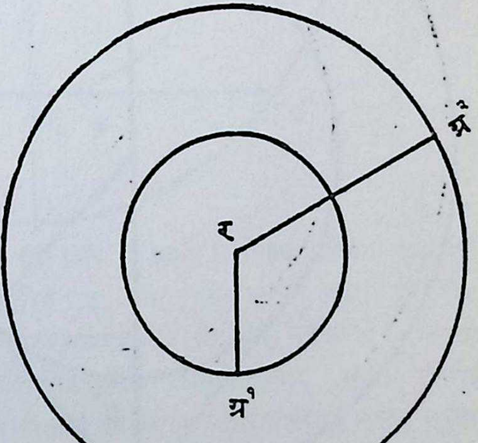
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

तेषां पितागमत्, तेनैव मार्गेण केप्लरसूत्राण्यनुसृत्य स्वधर्ममजिहानास्तत्रैव भ्रमन्तीति। इदं ग्रहखण्डाविष्करणं बोडसूत्रं सबलमकरोत्।

खगोले रविग्रहमध्यवर्तिचापं व्यर्कग्रह इति भणामः। तथा रविचन्द्रयोर्मध्यवर्तिचापो व्यर्केन्दुरिति कथ्यते। व्यर्कग्रहस्य शून्यत्वे रविग्रहयोगो भवति। व्यर्केन्दुं पुरस्कृत्य तिथिसाधनं चन्द्रकलासाधनं च क्रियते। तद्वदेव व्यर्कग्रहं पुरस्कृत्य ग्रहस्यापि कलासाधनं कुर्मः। चन्द्राधिकारे चन्द्रकलासूत्रम्। $\frac{१+\text{कोज्या}(\text{चम्})}{२}$ उपपादयामः, यत्र च इति कोणः भूचंर इति तत्र क्षेत्रे प्रदर्श्यते। अयं[२] कोणश्चन्द्रपृष्ठगतानां व्यर्कभूर्भवतीति क्षेत्रे स्पष्टम्। तथैव ग्रहविषयेऽपि कलासूत्रम् $\frac{१}{२}$ (१+कोज्या ग्र) भवति यत्र ग्र इति कोणो भूग्रर कोणं सूचयति, ग्रहपृष्ठगतानां व्यर्कभूर्भवतीत्यर्थः। यदि व्यर्कग्रहो गुरुग्रहविषये राशिषट्को भवति तदा रविग्रहयोराभिमुख्यमिति भणामः। अथ केप्लरसूत्रे ये प्रोक्ता भगणकाला ग्रहाणां विषये ते रविं परितो भगणकाला इति ज्ञातव्यम्। इमे भुवं परितो भगणकालेभ्यः किञ्चिद् भिद्यन्ते।

ग्रहवेगतारतम्यम् (पश्यताकृतिम्)

रविं परितो भ्राम्यन्तौ ग्र$_१$, ग्र$_२$ इति द्वौ ग्रहाविति चिन्त्यताम्। तयो रविं परितो भगणकालौ ठ$_१$, ठ$_२$ इत्युच्यताम्। तयोः कक्ष एकतलगते वृत्त इति भाव्यताम्। वृत्तयोर्व्यासार्धे द$_१$, द$_२$ इति संज्ञायताम्। ग्रहयोर्वेगौ व$_१$, व$_२$ यदि भवतः कोणवेगौ च क$_१$, क$_२$ तर्हि केप्लरसूत्रेण $\frac{ठ^२}{ठ_२^२}=\frac{द_१^३}{द_२^३}$ कोणवेगो नाम ग्रहे रविं परितो भ्राम्यति। रविग्रहगतानां ग्रहस्य गोलीया मध्यगतिरित्युक्ते चक्रतुल्याः २ प्रतिज्याकोणा यदि भगणकालेन भक्ताः कोणवेगो भवति।



अतः $क_१ = \frac{२प}{ठ_{११}}$, $क_२ = \frac{२प}{ठ_२}$

परिधिरेखायां ग्रहवेगस्त्रिज्याभक्तः सन् कोणवेगो भवतीति शक्तिशास्त्रीयन्यायः $व_१ = द_१ \times क_१$, $व_२ = द_२ \times क_२$

अतः फलितं $\frac{व_१}{व_२} = \left(\frac{द_२}{द_१}\right)^{\frac{१}{२}}$ इति

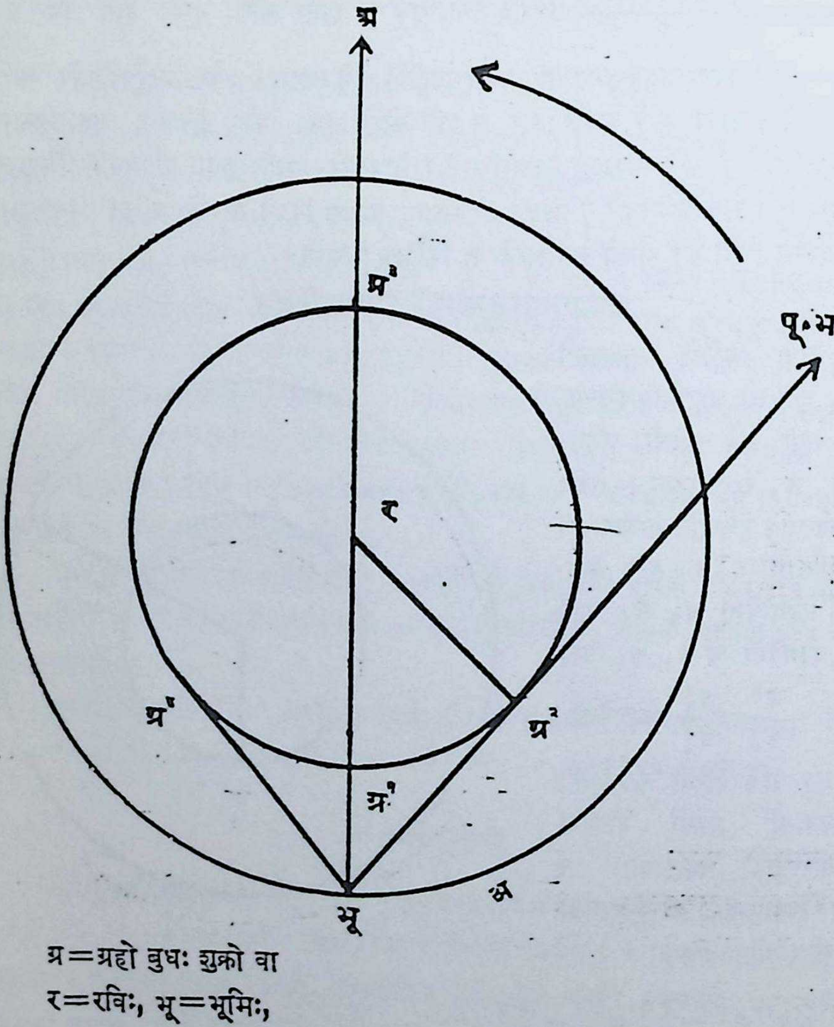
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

$\frac{क_1}{क_2} = \left(\frac{द_2}{द_1} \right)$ ३/२ इति च ।

अतो रवेः समीपतरवर्ती ग्रहो दूरतरवर्तिनो ग्रहाद् गरीयसा वेगेन गच्छतीत्युपपद्यते ।

अल्पग्रहयोर्बुधशुक्रयोर्गतिविशेषाः (पश्यताकृतिम्)



ग्र=ग्रहो बुधः शुक्रो वा

र=रविः, भू=भूमिः,

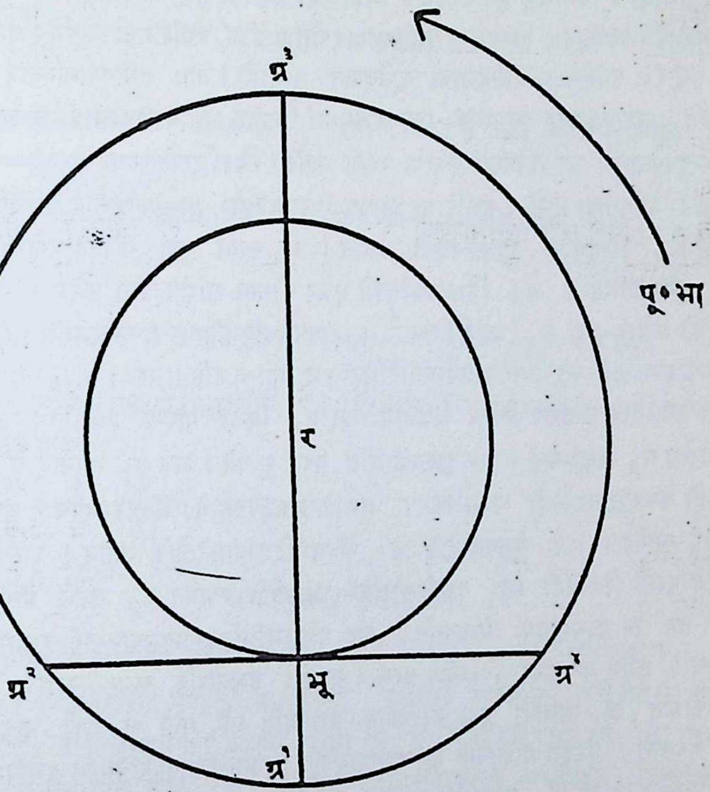
$ग्र_1$ इति स्थाने रविग्रहदृक्सूत्रैक्यात्, रविग्रहौ समौ भवतः । $ग्र_3$ इति स्थाने च तथा भवतः । अतः प्रथमस्थाने समीपयोगः, द्वितीये दूरयोग इति परिभाषामहे । अयं योगः कुजादि-गुरुग्रहविषये द्विविधो न भवति (पश्यताकृतिं १०९ पृष्ठस्थाम्) ।

तत्र $ग_1$ इति स्थाने भूपृष्ठस्थस्य द्रष्टू रविग्रहौ चक्रार्धान्तरिताविभिमुख्यभाजौ भवतः । इदमाभिमुख्यमल्पग्रहयोर्बुधशुक्रयोर्विषये न भवति । गुरुग्रहस्य $ग्र_3$ इति स्थाने रविग्रहौ समौ

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

भवतः। अयमेक एव योगोऽन्यादृशो योगो गुरुग्रहविषये न भवति। अनेनैतदुक्तं भवति—



अल्पग्रहविषये ग्रहस्य रवेराभिमुख्यं यदा कदा वापि न भवति। योगस्तु द्विविधः समीपयोगो दूरयोगश्चेति। गुरुग्रहविषये तु योग एकविध एव। स च दूरयोग इत्युक्ते रवेरपि दूरे योगः। आभिमुख्यं गुरुग्रहविषये संपद्यते। तत्र प्रथममल्पग्रहविषये विशेषान् परीक्षामहे। अल्पग्रहस्य भूमेरधिकगतिकत्वाद् भूकर्णाद् ग्रहकर्णस्याधिकतरवेगेन भ्राम्यमाणत्वाद् भूकर्णं स्थिरीकृत्य ग्रहकर्ण एव प्राचीवृत्त्या नीयताम्। यदि द्वौ न ण एकदिशायां भिन्नवेगगामिनौ भवतः, लघुतरवेग आत्मानं स्थिरं मत्वा, अन्यं पुरतो वेगान्तरेण गच्छन्तं भावयति, तेनैव न्यायेन भूपृष्ठवासिनो वयं ग्रहकर्णं कोणवेगान्तरेण ग्र$_1$ ग$_2$ दिशायां गच्छन्तं पश्यामः। ग्र$_1$ इति स्थाने र ग्र$_1$ भूकोण-राशिषट्कमितो भवति। ततः कलासूत्रेण ग्रहस्य कला $= \frac{१}{२}$ (१ $+$ को ज्याप) $=$ ०

प $=$ १८० भागा इति त्रिज्याकोणनिर्वचने स्पष्टीकृतम्।

अतो ग्रहस्य रविरश्मिभिरप्रकाशितो यो भागः सोऽस्माकमाभिमुख्ये न भवति। यद्यपि ग्रहो रवियोगादस्तमितः। अमाचन्द्रवद् भवतीत्यर्थः। ग्र$_1$ इति स्थानाद् ग्र$_1$ ग्र$_2$ दिशायां भ्रामिते कर्णे ग्रहो रवेः पश्चाद् दृश्यमानो भवति। रविग्रहावुभावपि दूरस्थितनक्षत्रचक्रे प्राचीवृत्त्या भ्रमन्तौ दृश्येते। प्राचीवृत्तिर्नाम आकृतिप्रदर्शितरीत्या पूर्वाभाद्राया अश्विन्यभि-मुखमिति। आकृतौ भूपृष्ठस्य रविरश्मिन्यां वर्तमान इव दृश्यते। ग्र$_2$ इति स्थाने विद्यमानो

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

ग्रहः पूर्वाभाद्रायां विद्यमान इव दृश्यते। अतो ग्रहो रवेः पश्चाद् विद्यमानो ग्र$_१$ ग्र$_२$ दिशायां वक्री भवतीति स्पष्टम्। तस्मात् समीपयोगादर्वाग् ग्रहो (यद्यपि ततः पूर्वमेव वक्री भवन्) वक्री सन् रवेः पश्चान्नाम प्राग्दिशायां सूर्योदयात् प्रागुदेति। ततः समीपयोगानन्तरं प्रागुदयः सिद्धयति। अथ व्यर्कग्रह ऋणात्मकः सन् वर्धमानः क्रमेण रविग्रहमध्यचापं वर्धयति यावत् ग्र$_२$ विन्दुपर्यन्तम्। तत्र रविग्रहमध्यचापः परमो भवति। रवेर्ऋजुगतिकत्वाद् ग्रहस्य च वक्रत्वाद् अयं चापः शीघ्रगत्या वर्धते। यद्यपि ग्रहश्चापस्य पारम्यप्राप्तेः पूर्वमेव ऋजुत्वं प्रतिपद्यते। ग्र$_२$ स्थानात् ग्र$_३$ विन्दुपर्यन्तं पुनश्चापक्षयो भवति। ग्र$_३$ स्थाने पुना रविग्रहदूरयोगो भवति। ग्रहस्च पुनरस्तमितः। अथ विम्बकलाविषये भूग्रर कोणस्य राशिषट्कात् क्रमेण क्षीयमाणत्वात् कलावृद्धिः क्रमेण भूत्वा ग्र$_२$ स्थाने विम्बार्ध ग्र$_३$ स्थाने संपूर्णविम्बञ्च प्रकाशते। किन्तु ग्र$_३$ स्थाने प्रकाशमानेऽपि संपूर्णविम्बे रवितेजस्यस्तमितः सन् ग्रहो न दृष्टिगोचरः। ग्रहो रवेः पश्चाद्यथा गच्छति तथा तस्य प्रकाशः क्रमेण वर्धमानः सन् ग्र$_३$ विन्दौ पारम्यं प्राप्नोति। अतो ग्र$_२$ विन्दुमारभ्य ग्र$_३$ विन्दुपर्यन्तं ग्रहस्य शुक्लपक्ष इति वक्तुं युज्यते। अथ ग्र$_३$ स्थानाद् ग्र$_४$ दिशायां यदा ग्रहो गच्छति व्यर्कग्रहो धनात्मकतया वर्धमानो ग्र$_४$ स्थाने रविग्रहमध्यचापं संपादयति। किञ्च ग्र$_३$ स्थानेऽस्तं गतः पुनर्यदोदेति स पश्चिमदिशायामुदेतीति स्पष्टम्। अस्तं यास्यति रवौ तस्य पुरतो विद्यमानो ग्रहः पश्चिमक्षितिजे भवतीति न्यायेन ग्र$_३$ स्थाने प्रागेवास्तमयो भवति। ततः परं पश्चादुदयः सिद्धयति। ततः पश्चिमक्षितिसूर्यास्तमयानन्तरं दृश्यमानो रविग्रहमध्यचापः क्रमेण वर्धमानो विलम्बेन परमत्वं याति। उभयोरपि ऋजुगतिकत्वाद् नामैकाददशागतिकत्वात्, ग्र$_४$ स्थानात् पुनः ग्र$_१$ स्थानं प्राप्नुवति ग्रहे, मध्ये स वक्री भूत्वा सत्वरमेवास्तं गच्छति। पुनश्च वक्रित्वात् प्राग्दिशायामुदेति। प्राग्दिशायां रविग्रहमध्यचापः शीघ्रेण वर्धते, विलम्बेन च क्षीयते, अस्तमयकालश्चाधिको भवति। पश्चिमक्षितिजे चापवृद्धिर्विलम्बनेन भवति। शीघ्रेण क्षिणोति। अस्तमयकालश्चाल्पो भवतीति गोले स्पष्टम्। ग्र$_३$ स्थानाद् यावता कालेन ग्रहः पुनः ग्र$_१$ स्थानपर्यन्तं पश्चिमक्षितिजे दृश्यते तत्र रग्र भूकोणस्य क्रमेणोपचीयमानत्वात् कला क्षिणोति। पुनः ग्र$_१$ स्थाने निष्कलो ग्रहो भवतीत्युक्ते ग्र$_२$ स्थानात् ग्र$_१$ स्थानपर्यन्तग्रहस्य कृष्णपक्षो भवतीति वक्तव्यम्। ग्र$_२$ स्थाने यदि रभूग्र$_३$ कोणो ज्ञायते, नाम रविग्रहमध्यवर्तिपरमचापो ज्ञायते, तस्य ज्याया ग्रहभूकर्णनिष्पत्तिकत्वात्।

$$\frac{\text{र ग्र}_२}{\text{र भू}} = \text{ज्य} (\text{र भू ग्र}_२)$$

ज्ञायमाने भूकर्णे ग्रहकर्णोऽपि ज्ञायते। रविशुक्रमध्यवर्तिचापस्य परमप्रमाणं पञ्चवेदमित-(४५) भागेभ्यः ४७.७५ भागपर्यन्तं भवति। रविमध्यवर्तिचापस्तु १६ भागेभ्यः २८.५ भागपर्यन्तो भवति। अतो बुधः प्रायशो दृष्टिगोचरो न भवति। बुधशुक्रौ सर्वदा रवेः सन्निहितौ भवत इति फलितम्। चन्द्रस्येव बुधशुक्रयोः सर्वा अपि कला भवन्ति।

अथ बुधशुक्रयो रविणा समीपयोगादारभ्य पुनः समीपयोगपर्यन्तं मध्ये यः कालस्तं गणयामः। अयमेव दूरयोगात् पुनर्दूरयोगपर्यन्तमपि मध्ये विद्यमानेन कालेन समो भवति। अस्य कालस्याङ्गलभाषायां 'सैनाडिक्' काल इति व्यवहारः। अमुं रवियोगकाल इति व्यवहरिष्यामः।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

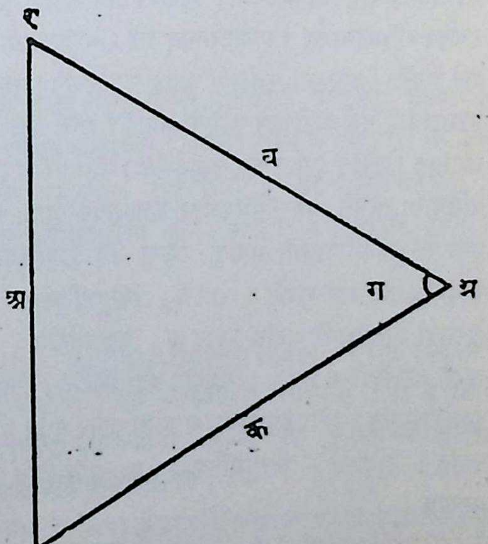
यदि भगणमिते काले ग्रहो रविं परितः ३६० भागानाक्रामति, एकेन दिनेन कानिति त्रैराशिकेन $\frac{३६०}{ठ_१}$ भागा भवन्ति। यदि भूमिः संवत्सरमिते काले रविं परितः ३६० भागानाक्रामति, एकेन दिनेन कानिति त्रैराशिकेन $\frac{३६०}{ठ}$ इति फलितम्। अतो ग्रहो भूमिमेकेन दिनेन $\frac{३६०}{ठ_१} - \frac{३६०}{ठ}$ भागैरतिक्रामति। अतो ३६० भागानतिक्रमितुं कालः $\frac{१}{\frac{१}{ठ_१} - \frac{१}{ठ}}$ भवति। अयं रवियोगकालः स इति संज्ञकः। अतः, $\frac{१}{स} = \frac{१}{ठ_१} - \frac{१}{ठ}$ इति फलितम्।

इदं गणितमल्पग्रहयोर्बुधशुक्रयोर्विषये। गुरुग्रहविषये तु गुरुग्रहेभ्यो भूमेरेवाधिकगतिकत्वात् तेनैव गणितेन

$$\frac{१}{स} = \frac{१}{ठ} - \frac{१}{ठ_१}$$ इति फलितम्।

अथ शुक्रस्य कलाप्रसङ्गः

शुक्रस्यापि चन्द्रस्येव सर्वकलानुभूतिः क्रमेण भवति। ततश्च कलाक्षयः। तर्हि संपूर्णकलावत एव पूर्णप्रकाशकत्वं भवतीति न वक्तव्यम्, पूर्णबिम्बे प्रकाशमाने पूर्वोक्तरीत्या ग्रहस्यैवास्तमितत्वात्। तर्हि अस्तमयात् प्राग्वा परतो वा यदाधिकबिम्बं प्रकाशते तदा तस्याधिकप्रकाशकत्वं वक्तव्यमिति चेन्न, तदा भूमितः शुक्रकर्णाधिक्यात् कर्णाधिक्ये प्रकाशस्याल्पतया दृश्यत्वात्। तर्हि कदा शुक्रोऽधिकतमप्रकाशवानिति प्रश्ने समाधीयते। प्रकाशः कलावृद्ध्योपचीयत इत्येको विषयः, कर्णवृद्ध्योपचीयत इत्यन्यः। तत्र प्रकाशः कर्णवर्गस्य वैलोम्येन हानिवृद्धी भजतीति भौतिकशास्त्रसिद्धान्तः। नहि कर्णव्यत्ययेनानुपातः, किन्तु कर्णवर्गव्यत्ययेनेत्याकर्षणसिद्धान्तवद् विशेषः। अतो गणितप्रसारः (पश्यताकृतिम्)



र = रविः, रभू = अ

भू = भूमिः, रश = व

रशभूकोणः = ग

भूश = क

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

प्रकाशः $=\frac{\text{प}\times\text{कला}}{\text{क}^2}$ अत्र प इत्यनुपातध्रुवकम् ।

कला $=\frac{1}{2}$ (१ + को ज्या ग्र)

त्रिकोणमिति सूत्रेण $\text{अ}^2=\text{व}^2+\text{क}^2-2\ \text{व}\times\text{क}\times$ कोज्या ग्र समुत्थाप्य प्रकाशः $=$

$$\frac{\text{प}\ (\text{क}^2+2\text{क}\ \text{व}+\text{व}^2-\text{अ}^2)}{4\text{व}\ \text{क}^2}$$

चलनगणितपद्धत्या.धिकतमप्रकाशः प्रकाशचालनाङ्कस्य शून्यत्वे भवतीति चालने कृते $\text{क}^2+4\ \text{व}\ \text{क}+3\ (\text{व}^2-\text{अ}^2)=0$ इति सिद्ध्यति ।

ततो वर्गसमीकरणपद्धत्या—

$\text{क}=-2\ \text{व}\sqrt{\text{व}^2+3\ \ \text{अ}^2}$ इति सिद्ध्यति । एतावत्कर्णदूरे शुक्रोऽधिकतमप्रकाशवांनिव दृश्यते ।

अथ गुरुग्रहविषये शुक्लत्वादिविशेषाः (पश्यताकृतिम्)

गुरुग्रहोऽत्र गुरुरेवेति मन्तव्यम् , गुरोर्भूमेरेवाधिकवेगत्वात् । स्थिरीभूते भूकर्णे ग्रहकर्णः परावृत्त्या ग्र$_1$ ग्र$_2$ दिशायां भ्रमति । यदा ग्रहो ग्र$_1$ स्थाने भवति, तदा स रविणाभिमुख्यं भजति व्यर्कग्रहराशिषट्कमित्यर्थः । तदा च कला $\frac{1}{2}$ (१ + कोज्या ०) = १ तस्माद् ग्रहः संपूर्णप्रकाशवान् भवति । रवेराभिमुख्याद् रव्यस्तमये ग्रहः प्राक्क्षितिजे संपूर्णप्रकाशवान् उदेति । अत्र च भूमेर्ग्रहकर्णस्याल्पतमत्वादधिकतमप्रकाशवत्त्वं सिद्ध्यत्येव । किन्तु तत्र ग्रहो वक्रीत्यग्रे वक्ष्यते । ततः क्रमशो रविग्रहयोर्मध्यचापं .राशिषट्कात् सत्वरमपेक्षते । ग्र$_2$ इति स्थाने चापं राशित्रिकमेव भवति । रव्यस्तमये गुरुः शिरोगतो भवतीत्यर्थः । कला तावद् ग्रहे रविभूकर्णकृतकोणस्य शून्यादुपचीयमानत्वात् क्षीयते । अत्र कलायां कश्चिद्विशेषः—रविभूग्रहकृतत्रिकोणे रविभूकर्णस्य रविग्रहकर्णात् सदाल्पतरत्वाद् ग्रहे रविभूकर्णकृतः कोणः सदा लम्बकोणादल्पो लघुलघुकोण एव भवति । ततस्तस्य कोटिज्या धनाङ्क एव भवति । ततः कलासूत्रेण कला सर्वदाऽर्धाधिकैव. भवति । परमाल्पत्वं पूर्वोक्तकोणस्य परमत्वे भवति । तच्च यदा ग्रहो ग्र$_2$ इति स्थाने तिष्ठति । ग्र$_2$ इति स्थानात् किञ्चित् प्रागेव ग्रह ऋजुर्भवति । ततः परं ग्र$_3$ इति स्थानपर्यन्तं क्रमेण पुना रविग्रहमध्यवर्तिचापः क्षीयते, ग्रहे रविभूकर्णकृतकोणस्यापचीयमानत्वात् कलावृद्धिश्च भवति । ग्र$_3$ इति स्थाने पुनः सम्पूर्णविम्बप्रकाशो भवति, किन्तु तत्र रविग्रहयोगेन ग्रहोऽस्तमितो न दृश्यते । अस्तमयः पश्चिमक्षितिज एव भवति । तत्र ग्र$_3$ विन्दुमतिक्रम्य प्राक् क्षितिज उदेति । क्रमेण ग्र$_3$ ग्र$_4$ दिशायां कलापक्षयो भवति यावद् ग्र$_4$ विन्दुपर्यन्तम् । रविग्रहमध्यचापः क्रमेण वर्धते । ग्र$_4$ इति स्थाने तद्राशित्रिकं भवति । सूर्योदये ग्रहः शिरोगत इत्यर्थः । ग्र$_4$ विन्दुमतिक्रम्य किञ्चित्परं ग्रहः पुनर्वक्रीभवति । रविग्रहमध्यचापश्च क्रमेण सत्वरं वर्धते ग्र$_4$ स्थानेऽर्धाधिक्येऽपि कलाया अल्पतमत्वं भवति । पुनः ग्र$_4$ विन्दुमतिक्रम्य कलावृद्धिर्भवति, ग्र$_1$ इति विन्दौ संपूर्णविम्बप्रकाशो भवत्येव ।

अत्र कश्चिद्विशेषो गुरुग्रहविषये । रविमुद्दिश्य गुरुग्रहः सर्वदा पश्चिमदिशां गच्छतीत्युक्ते ग्रहमुद्दिश्य रविः सर्वदा प्रागेव गच्छति । नेयं पद्धतिरल्पग्रहविषये दृश्यते । अल्पग्रहो

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

रविमुद्दिश्य कदाचित् पश्चात् कदाचित् प्राक्च गच्छतीति दृष्टम्। अन्यश्च विशेषः—गुरुग्रह-पृष्ठस्थानं भूमिरल्पग्रहो भवति। तस्माद् यथा बुधशुक्रौ रवेरुभयपार्श्ववर्तिनौ वयं पश्यामः, तथा गुरुग्रहपृष्ठीया भूमिं च पश्यन्ति। भूमेरपि कलावृद्धिहानी दृश्येते। भूप्रकाशमग्रे चन्द्राधिकारे पश्यामः।

गुरुग्रहविषये कर्णगणितम्

अल्पग्रहविषये रविग्रहकर्णः पूर्वं साधितः। अथ गुरुग्रहविषये यथा स गण्यते तद्विचारयामः। क्षेत्रे (पश्यताकृतिम्) भूरग्रकोणो भूग्रहकोणवेगान्तरेण तुल्यतयोपचीयमानो यदि स्वीक्रियते, ग्रहस्याभिमुख्यकालानन्तरं यावन्तो दिवसा गताः, तैरनुपातेन कोणः साधितो भवति। अथ रभूग्रकोणोऽपि व्यर्कग्रहचापो भवतीति तत्कोणमाने मीयते। ततस्त्रिभुजे तृतीयोऽपि कोणो ज्ञातो भवति। त्रिकोणमिति सूत्रेण

$$\frac{\text{र भू}}{\text{र ग्र}} = \frac{\text{ज्या र ग्र भू}}{\text{ज्या र भू ग्र}}$$

ग्रहकर्णो भूकर्णनिष्पत्त्या लभ्यते।

अथ रविभूकर्णः

कथं तर्हि रविभूकर्णं लभेमहीत्याशङ्कायां तत्र बहवो मार्गा वर्तन्ते। तत्र त्रयो मुख्यतया गृह्यन्ते—

प्रथमा पद्धतिः

कान्तिविक्षेपविवरणसन्दर्भे पश्यामो भूवेगस्य, कान्तिवेगस्य च निष्पत्तिर्या भवति सा ज्ञातुं शक्या। तस्यां ज्ञातायां ज्ञायमाने कान्तिवेगे भूवेगो ज्ञायते। भूमेर्भगणकालस्य ज्ञातत्वाद् वेगे ज्ञाते भूकक्षापरिधिर्ज्ञायते। तस्माद् रविभूकर्णश्च कान्तिवेगो भौतिकशास्त्रेऽतिनिशितमार्गैरुपलब्ध एवेत्यनुसन्धेयम्।

द्वितीया पद्धतिः

वृहस्पतिग्रहस्य भूमेश्चन्द्र इवैकादश चन्द्रा वर्तन्ते। तेषां ग्रहणकाला गणयितुं शक्याः। दूरदर्शनेन द्रष्टुमपि ग्रहणं शक्यं भवति। गणितागतकालस्य दृक्सिद्धकालस्य च यावान् भेदः स वृहस्पतिग्रहात् प्रस्थितायाः कान्तेर्भूस्पर्शपर्यन्तं प्रयाणकाल इति ज्ञेयम्। यदि (पश्यताकृतिम्) ग्र_1 स्थाने गुरौ तिष्ठत्येकं ग्रहणं पश्यामः, कान्तिवेगानुपातेन भू ग्र_1 कर्णो भू ग्र_3 कर्णश्च ज्ञायेते। तयोर्योगार्धेन र भू कर्णो ज्ञायते।

अथ तृतीया पद्धतिः

कुजग्रहे ग्र_1 इत्याभिमुख्यस्थाने तिष्ठति, भूमेरतिसन्निहितत्वात्। तस्य लम्बनं चन्द्रस्येव ज्ञातुं शक्यते। (लम्बनविषयं चन्द्राधिकारे पश्यामः) एवं लम्बनद्वारा भूग्रहकर्णो ज्ञातो भवति। किन्त्वयं भूग्रहकर्णान्तरं भवति। अथ ज्ञातयोर्भूग्रहभगणकालयोः केप्लरसूत्रेण भूग्रहकर्णयोरनुपातो लभ्यते। ज्ञाते कर्णान्तरे ज्ञातायां तन्निष्पत्तौ द्वावपि प्रत्येकं ज्ञायेते।

अत्र विषये कुजादपि 'ईरोस्' इति नामकस्य कुजगुर्वोर्मध्यवर्तिनो ग्रहखण्डस्याभिमुख्यस्थाने लम्बनदर्शनेनोपर्युक्तपद्धत्या रविभूकर्णो गणयितुं शक्यः।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

$$\frac{\text{को ज्या अ}_1}{\text{को ज्या अ}_2} = \frac{-\text{व}_2}{\text{व}_1}$$

समीकरणयोर्वामपार्श्वस्थराशी समानौ भवतः । ततो दक्षिणपार्श्वराशी समीकृत्य

$$\frac{\text{अ}_1 - \text{अ}_2 \text{ को ज्या र}}{\text{अ}_2 - \text{अ}_1 \text{ को ज्या र}} = \frac{-\text{व}_2}{\text{व}_1}$$

$$\therefore \text{को ज्या र} = \frac{\text{अ}_1 \text{ व}_1 + \text{अ}_2 \text{ व}_2}{\text{अ}_2 \text{ व}_1 + \text{अ}_1 \text{ व}_2} = \text{इति फलितम् ।}$$

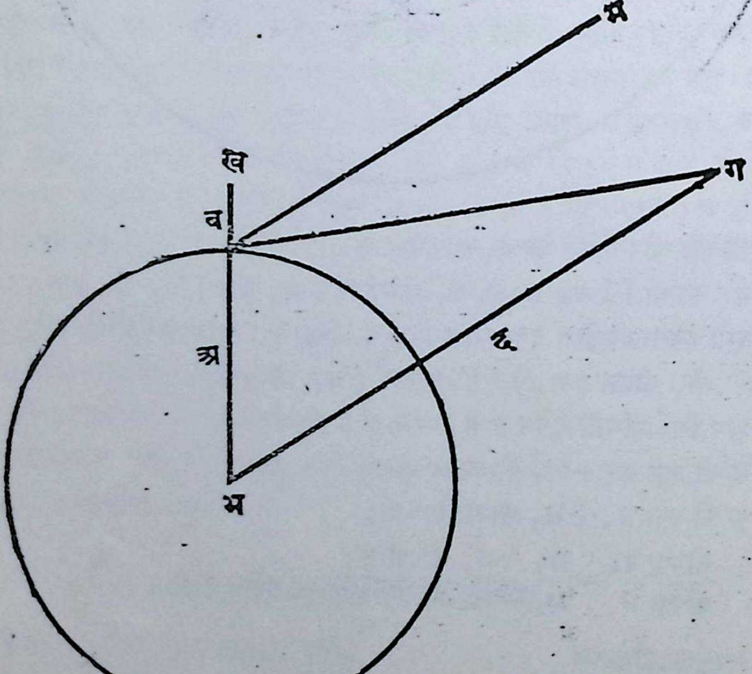
किन्तु पूर्वं $\frac{\text{व}_1}{\text{व}_2} = \left(\frac{\text{अ}_2}{\text{अ}_1}\right)^{\frac{1}{2}}$ इति साधितम् ।

$$\text{समुत्थाप्य को ज्या र} = \frac{\text{अ}_1 \text{ अ}_2^{\frac{1}{2}} + \text{अ}_2 \text{ अ}_1^{\frac{1}{2}}}{\text{अ}_2^{\frac{3}{2}} + \text{अ}_1^{\frac{3}{2}}}$$

$$= \frac{\left(\text{अ}_1 \text{ अ}_2\right)^{\frac{1}{2}} \left(\text{अ}_2^{\frac{1}{2}} \times \text{अ}_2^{\frac{1}{2}}\right)}{\text{अ}_1^{\frac{3}{2}} + \text{अ}_2 \text{अ}^{\frac{3}{2}}} \text{ इति फलितम्}$$

अथ लम्बनाधिकारः

भ इति भूगोलकेन्द्रम् । व इति बिन्दौ द्रष्टा तिष्ठति, ग इति बिन्दुर्ग्रहस्य, चन्द्रस्य वा,



CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

रवेर्वा स्थानम् । ख इति द्रष्टुः खस्वस्तिकम् । अ भूगोलव्यासार्धम् । द इति ग्रहस्य भूकेन्द्रात् कर्णः । भूगर्भस्थो द्रष्टा भ ग मार्गे ग्रहं पश्यति । इयं वास्तविकी दृग्रेखेति भणामः । अथ ब ग इति दृग्रेखा दृश्येति भणामः । यत्र कुत्रापि स्थिते द्रष्टरि दृग्रेखा भिद्यन्ते । बह्वीनां मध्ये कतमायाः प्रामाण्यमिति कृत्वा भूगर्भीया दृग्रेखा वास्तविकीति निरुच्यते । पृष्ठीयास्तु दृश्या इति च । अथ भ ग रेखायाः समानान्तरतया बम रेखा कार्या । एषा खलु द्रष्टृपेक्षया भूगर्भीया भवतीत्युक्ते म इति गर्भीयस्थानमुच्यते । तस्माद् ग इति स्थानं प्रति ग्रहो लम्बितो भवतीति म ब ग कोणं लम्बनमिति भणामः । स कोणो ब ग भ कोणतुल्यो भवति । ग्रहस्य दूरस्थत्वादयं कोणः स्वल्प एव भवति । अत्र प्रधानो विषयो द्रष्टुः खस्वस्तिकदृग्रेखा, दृश्यदृग्रेखा, वास्तवदृग्रेखास्तिस्रोऽपि दृग्वृत्ततल एव भवन्ति । अतो ग्रहो दृग्वृत्ते लम्बित इत्युक्ते लम्बनाद् दृगंशोऽधिको भवति, नह्यन्यायां विकारः । इदं लम्बनं प्राचीनैराचार्यैरपि सम्यक् प्रतिपादितम् । किन्तु चन्द्रे लम्बनसंस्कारस्य ग्रहणोपयोगित्वाद् ग्रहणाध्याये तदुक्तम् , तिथ्यादिसाधने लम्बनं तैर्न क्रियत इत्यर्थः । लम्बनावसरे ब्रूते भास्करः—

इष्टापवर्तितां पृथ्वीं कक्षे च शशिसूर्ययोः ।
भित्तौ विलिख्य तन्मध्ये तिर्यग्रेखां तयोर्ध्वगाम् ॥
तिर्यग्रेखायुतौ कल्प्यं कक्षायां क्षितिजं तथा ।
ऊर्ध्वरेखायुतौ खार्थं दृग्ज्याचापांशकैर्नतौ ॥
कृत्वार्केन्दू समुत्पत्तिं लम्बनस्य प्रदर्शयेत् ।
एकं भूमध्यतः सूत्रं नयेच्चण्डांशुमण्डलम् ॥
द्रष्टुर्भूपृष्ठगाद्यत्तद् दृष्टिसूत्रं तदुच्यते ।
कक्षायां सूत्रयोर्मध्ये यास्ता लम्बनलिप्तिकाः ॥
गर्भसूत्रे सदा स्यातां चन्द्रार्कौ समलिप्तिकौ ।
दृक्सूत्राल्लम्बितश्चन्द्रः तेन तल्लम्बनं स्मृतम् ॥
दृग्गर्भसूत्रयोरैक्यात् खमध्ये नास्ति लम्बनम् ।

इति सर्वं स्पष्टमुपपद्यते । अथ तस्मिन् लम्बने द्वैविध्यं प्रदर्शयति भास्करः—

यत्र तत्र नतादर्कादधश्चन्द्रावलम्बनम् ।
तदृग्वृत्तेऽन्तरं चन्द्रभान्वोः पूर्वापरन्तु तत् ॥
पूर्वापरञ्च याम्योदग्जातं तेनान्तरद्वयम् ।
अत्रापमण्डलं प्राची तत्तिर्यग्दक्षिणोत्तरा ॥
यत्पूर्वापरभावेन लम्बनाख्यं तदन्तरम् ।
यद्याम्योत्तरभावेन नतिसंज्ञं तदुच्यते ॥
नतिलिप्त्या भुजः कर्णो दृग्लम्बनकलास्तयोः ।
कृत्यन्तरपदं कोटिः स्फुटलम्बनलिप्तिकाः ॥ इति ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

पृ…कं लम्बनं दृग्वृत्तीयमिति। तस्मात् पूर्वापरभावेन क्रान्तिवृत्तीयं यल्लभ्यते तद्भुतो लम्ब…मिति। याम्योत्तरभावेन यद्विक्षेपवृत्तीयं लभ्यते तन्नतिसंज्ञमिति प्रतिपादितवान्। क्रान्तिवृत्ती…ेन चन्द्रं संस्कार्य भूपृष्ठीयदर्शान्तकालः सम्पाद्यः, गणितागतदर्शान्तकालस्य भूगर्भीयत्वात्। विक्षेपवृत्तीयेन नतिसंज्ञेन विक्षेपः संस्कृतः सन् स्पष्टशरो भवति ग्रहणकालज्ञानोपयोगी।

किन्त्वत्र चन्द्रविषये लम्बनप्रमाणमाचार्यैर्यद्दत्तं तदीपद्वैषम्येण समीचीनमेव। भूगर्भीयदर्शान्तकालाद् गणितागताद् भूपृष्ठीयदर्शान्तकालो यावता कालेनान्तरितः, तं लम्बनकृतविकारं सम्भाव्य तेन लम्बनं चापात्मकं विगणय्य तस्य मानं यत् प्रत्यपादयन् तत्तेषां नैपुण्यं प्रदर्शयति। अथ लम्बनस्य कुदलेन नाम भूव्यासार्धेन जायमानत्वात्, कुदलस्य चन्द्रकक्षायां चन्द्रगतियोजनतिथ्यंशकत्वेनाचार्यैः स्वीक्रियमाणत्वात्, चन्द्रस्य दिनगतौ तिथ्यंशः परमलम्बनं भवतीति दृक्सिद्धलम्बनं स्वीकृत्य यच्चन्द्रविषये तिथ्यंशकत्वेनानुमितं तद्रविविषये नान्वेति। तथाविधया पद्धत्या गतेस्तिथ्यंशकत्वेन यत्साधितं रविपरमलम्बनं तद्वास्तवलम्बनादत्यधिकं भवति। अत्र हेतुराचार्यैर्यानि स्वीकृतानि कक्षाव्यासार्धानि योजनात्मकानि, तानि स्थूलानि भवन्ति। किञ्च, सर्वेषामपि दिनगतियोजनानि समानीति यत्प्रतिपादितं तन्न वास्तवम्। इयं समगतियोजनकल्पनैव ग्रहकक्षाव्यासार्धगणनायां व्यत्यासं समपादयदिति विषयोऽत्रानुसन्धेयः। तत्तथा तिष्ठतु। प्रकृतमनुसरामः।

अथ लम्बनप्रमाणं साधयामः। व भ ग त्रिभुजे त्रिकोणमिति सूत्रेण

$$\frac{अ}{द} = \frac{ज्या\ लम्}{ज्या\ (भ\ व\ ग)} =$$

भ व ग कोणज्यायाः ख व ग कोणज्यातुल्यत्वात्, ख भ ग–कोणस्य दृश्यमानदृगंशत्वात्, ज्या (भ व ग)=ज्या (दृगंशः)– = दृग्ज्या

किञ्च, लम्बनस्य स्वल्पत्वात् तस्य ज्या त्रिज्याकोणसंप्रदायेन तत्समाना भवति। अतः

$$लम् = \frac{अ}{द} \times दृग्ज्या\ इति\ फलितम्।$$

दृश्यदृगंशाद् लम्बमपहाय वास्तविकदृगंशो भवति। लम्बनस्य दृग्ज्यानुपातेन दृग्ज्याधिक्ये लम्बनाधिक्यं भवति, ततः खस्वस्तिके नास्ति लम्बनं क्षितिजे च परमम्। नवतिभागज्या नवीनत्रिकोणमितौ रूपसमाना। ततः—

$$क्षितिजवृत्तीयलम्बनम् = \frac{अ}{द}$$

इदं ग्रहदूरं ज्ञातुमुपयुज्यते। ज्ञाते लम्बने, ज्ञाते च भूगोलीयव्यासार्धे, ग्रहाणां चन्द्रस्य रवेश्च दूराणि ज्ञायन्त इत्यर्थः। यद्यपि चन्द्रादीनां दूराणि न स्थिराणि। तस्माद् लम्बनञ्च स्थिरं न भवति। ततो नाविकपञ्चाङ्गे चन्द्रस्य क्षितिजीयलम्बनं प्रतिदिनं दीयते। तस्य मध्यमं प्रमाणं ५७ ३″ भवति। सूर्यस्य तु ८–″ ८।

न…त्राणां विषये सुदूरस्थत्वात् तेषां लम्बनं नोदेति। शून्यकल्पमित्यर्थः। तेषां विषये वार्षिकलम्ब…मिति किञ्चिद् विद्यते। तस्य ज्ञानेन तेषां दूराणि ज्ञातुं शक्यानि भवन्ति। तदग्रे

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

पश्यामः । सौरकुटुम्बीयानामपि ग्रहाणां केषाञ्चिद्विषये भूगर्भीयलम्बनमतिस्वल्पमेवोपलभ्यते । मन्द-ग्रहविषये लम्बनमेकैव विकला भवति । ततः परं विद्यमानानां वरुणादिग्रहाणां तदल्पत्वात् सूक्ष्मतया ज्ञातुं न शक्यत एव ।

लम्बनकिरणवक्रीभावयोरौपम्यम्

यथा किरणवक्रीभावो दृग्वृत्ते भवति, तथा लम्बनमपि दृग्वृत्त एव । अग्राविकाराभावाद् ग्रहस्य दृग्वृत्तकालो यथा किरणवक्रीभावेण न भिद्यते तथैव लम्बनेनापि । याम्योत्तरवृत्तस्यापि दृग्वृत्तत्वात् याम्योत्तरवृत्तीयकालोऽपि न विकृतो भवति । उभावपि विकारौ दृगंशानुपातेन सिद्ध्यतः । कोणोपचयेन ज्यास्पर्शज्या उपचीयेते इति न्यायेन दृगंशाधिक्ये विकाराधिक्यं भवति । अथ विकारयोर्भेदाः—किरणवक्रीभावेण दृगंशाल्पत्वं भवति । लम्बनेन त्वाधिक्यम् । लम्बनं ग्रहदूरविलोमानुपातेन भवति । किरणवक्रीभावस्य दूरापेक्षा न विद्यते । भूमेर्वातावरणापेक्षा तस्य भवति । नक्षत्राण्यपि किरणवक्रीभावेण विक्षिप्तानि, न तु लम्बनेन । चन्द्रं विना सर्वेऽपि ग्रहाः क्षितिजे किरणवक्रीभावेण लम्बनाद् अधिकतरं विक्षिप्ताः । लम्बनेन ग्रहस्य दिनप्रमाणाधिक्यं भवति । दिनप्रमाणमित्यनेन यावन्तं कालं ग्रहः क्षितिजादूर्ध्वं दृश्यो भवति तावान् कालः । किरणवक्रीभावेण दिनाल्पत्वं भवति । दिनप्रमाणे लम्बनेन विकारः

$$\frac{२ \text{ लम्}}{१५\sqrt{\text{लम्बज्या}^{२} - \text{क्रान्तिज्या}^{२}}}$$ । किरणवक्रीभावेण विकारः

$$\frac{२ \text{ र}}{१५\sqrt{\text{लम्बज्या}^{२} - \text{क्रान्तिज्या}^{२}}}$$

अथ लम्बनबिम्बप्रमाणयोर्व्यतिकरः

भ इति भूगोलगर्भम्, च इति चन्द्रगोलस्य द इति गोलगर्भयोर्मध्ये कर्णः । अ इति भूगोलव्यासार्धम् । क इति चन्द्रगोलस्य ।

$$\text{ज्या} \;(\text{तचभ}) = \frac{\text{अ}}{\text{द}}$$

$$\text{ज्या} \;(\text{दभच}) = \frac{\text{क}}{\text{द}}$$

$$\therefore \text{ अपवर्त्य } \frac{\text{अ}}{\text{क}} = \frac{\text{ज्या}\;(\text{तचभ})}{\text{ज्या}\;(\text{दभच})} = \frac{\text{तचभ}}{\text{दभच}}$$ त्रिज्याकोणमानेन ।

तचभ कोणः चन्द्रस्य क्षितिजीयलम्बनमिति, दभच कोणः चन्द्रबिम्बीयप्रमाणस्यार्धमिति स्पष्टम्, एकस्य लम्बनमन्यस्य बिम्बीयप्रमाणार्धम् । एकस्य बिम्बार्धमन्यस्य लम्बनम् । अनेन भूबिम्बचन्द्रपृष्ठीयस्य किञ्चिन्न्यूनभागद्वयमिति फलति । इत्युक्ते चन्द्रपृष्ठीयस्य भूबिम्बमस्माकं यथा चन्द्रबिम्बं तस्मान्महीयो दृश्यते चन्द्रपृष्ठीयरात्रिभागे महीयसीं कान्तिं ददाति । अस्माकं यच्चन्द्रबिम्बार्धं तच्चन्द्रपृष्ठीयानां भूबिम्बलम्बनं भवतीति च फलति । अत्र कश्चिद्विशेषः ।

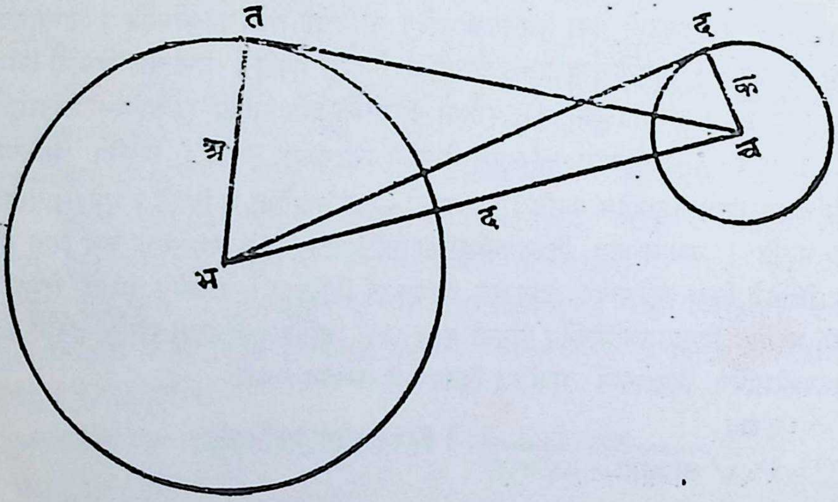
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

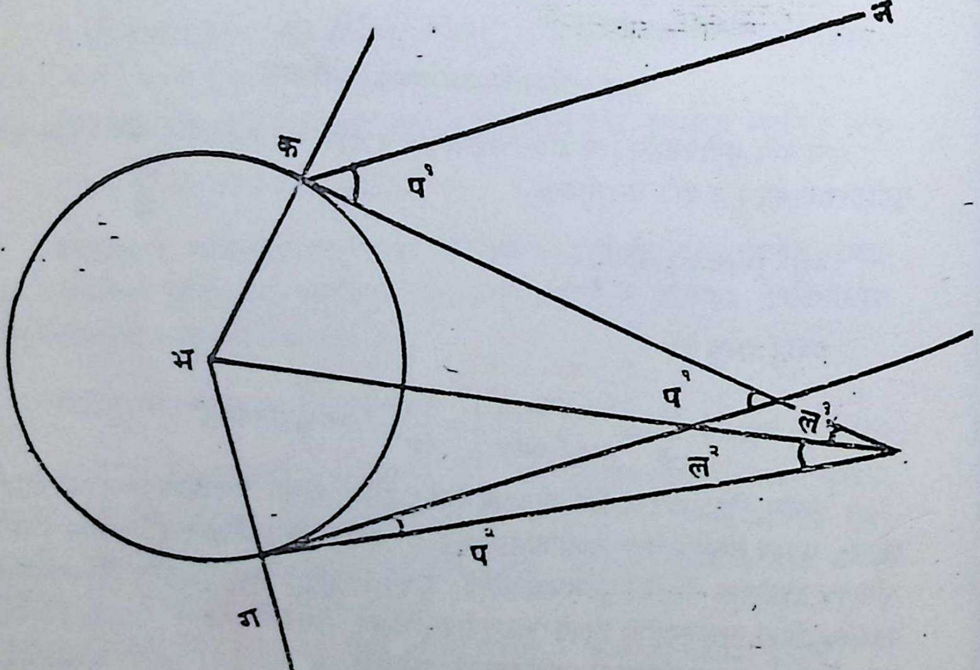
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

प्राचीनैराचार्यैर्बिम्बप्रमाणं काले काले च भिद्यत इति सम्यगदर्शि । ग्रहणविषये स्फुटबिम्बसाधनं मध्यस्फुटकर्णाभ्यां यत् कृतं तत्समीचीनमित्यनुसन्धेयम् । इदमग्रे ग्रहणाधिकारे व्याख्यायते ।

अथ याम्योत्तरवृत्तीयवेधेन लम्बनिर्णयविधानम्

क ग इति द्वावेकदेशान्तररेखागतौ बिन्दू । एको निरक्षरेखाया अत्युत्तरे देशे वर्तताम् । अन्योऽतिदक्षिणदेशे । वेधवेलायां चन्द्रसमीपस्थितं किञ्चिन्नक्षत्रं स्वीक्रियताम्, यच्चन्द्रेण साकमेक-





Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

वेलायां याम्योत्तरमण्डलमतिक्रामति। याम्योत्तरवृत्ते बिन्दुद्वयेऽपि चन्द्रदृगंशश्चन्द्रनक्षत्रद्वयमध्यचापश्च मीयेते। दृगंशौ $द_1$ $द_2$ इति कल्प्यताम्। चन्द्रनक्षत्रमध्यचापे $प_1$ $प_2$ इति च कल्प्यताम्। नक्षत्रस्य सुदूरे विद्यमानत्वाद् बिन्दुद्वयेऽपि नक्षत्रीयदृग्रेखे समानान्तरे भवतः। बिन्दुद्वये लम्बनं $ल_1$, $ल_2$ इति यदि कल्प्यते

$$ल_1 = \frac{अ}{द} ज्या\ (द_1)$$

$$ल_2 = \frac{अ}{द} ज्या\ (द_2)$$

किन्तु रेखागणितसम्प्रदायेन

$प_1 - प_2 = ल_1 + ल_2$ भवतीति क्षेत्रे स्पष्टम्।

$$\therefore प_1 - प_2 = \frac{अ}{द}(ज्या\ द_1 + ज्या\ द_2)$$

$\frac{अ}{द} = ल$ इति कल्प्यते,

चतुर्णां राशीनां $प_1, प_2, द_1, द_2$ इति नामकानां ज्ञाने ल इत्यस्य ज्ञानं भवति। इदमेव क्षितिजीयं परमलम्बनम्। तस्य च ज्ञाने यस्य कस्यापि दृगंशस्य लम्बनं ज्यानुपातेन सिद्ध्यति।

इयं पद्धतिर्ग्रहलम्बनज्ञानेऽप्युपयुज्यते। न तु रवेः, रविसमीपस्थनक्षत्रस्यादृश्यमानत्वात्। कुजलम्बनज्ञाने रविलम्बनं यथा ज्ञायते तत्पूर्वं व्याख्यातम्, किन्तु तत्र रविदूरज्ञानमेवोक्तम्। दूरज्ञाने लम्बनज्ञानं भवतीत्यनुसन्धेयम्।

अथ चन्द्राधिकारः

भूमेरत्यन्तं सन्निहितः खगोलीयबन्धुश्चन्द्रः। कुवलयबन्धुरिति श्लेषश्चामुमर्थं गमयति। तस्य गोलीयव्यासार्धमशीत्यधिकसहस्रमित(१०८०)मैल्यो भवन्ति। भूमेर्दूरञ्च २४०००० मैल्यः। भूगोलीयद्रव्येऽग्निवसुभाग($\frac{१}{८३}$)मितद्रव्यवांश्च भवति। बिम्बीयव्यासस्य विकारेण तस्य कक्षाया दीर्घवृत्तस्य च्युतिर्निर्णेतुं शक्या भवति। सा च $\frac{१}{१८}$ भवति। चन्द्रस्य भुवं परितो भगणकालः $२७\frac{१}{३}$ मितानि दिनानि। चन्द्रमार्गो नक्षत्रेषु बृहद्वृत्तं भवति, तस्य क्रान्तिवृत्तस्य किञ्चित् तिरश्चीनम्। अस्य विक्षेपवृत्तस्य क्रान्तिवृत्तस्य संपातबिन्दू राहुकेतू। विक्षेपवृत्तस्य परमविक्षेपः ५°-९′। यदा रविचन्द्रयोर्योगो भवति तदामावास्या, यदा तयोराभिमुख्यं नाम यदा व्यर्केन्दू राशिषट्कं भवति तदा पूर्णिमा। द्वयोरमावास्ययोर्वा द्वयोः पूर्णिमयोर्वा मध्ये यः कालः स चान्द्रमास इतीरितः। असौ मासश्चन्द्रभगणकालाद् भिद्यते। भगणकालो नाक्षत्रमास इत्युच्यते। चन्द्रो यावता कालेनाऽश्विनीनक्षत्रात् पुनरश्विनीं गच्छति तावान् नाक्षत्रमास इत्यर्थः।

अथ चान्द्रनाक्षत्रमासयोः सम्बन्धः

रविर्भूमिं परितः संवत्सरमितेन कालेन भ्रमति। संवत्सरे यदि स दिनानि वर्तन्ते, चान्द्रमासे च दिनानि नाक्षत्रे च न दिनानि तदेदं गणितं प्रसरति—

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

यदि स दिनै रविः ३६० भागानाक्रामति

एकेन दिनेन कानिति $\frac{३६०}{स}$

यदि चन्द्रो न दिनैः ३६० भागानाक्रामति

एकेन दिनेन कानिति $\frac{३६०}{न}$

अतश्चन्द्र एकेन दिनेन यदि रविं $\frac{३६०}{न} - \frac{३६०}{स}$ भागानतिक्रामति

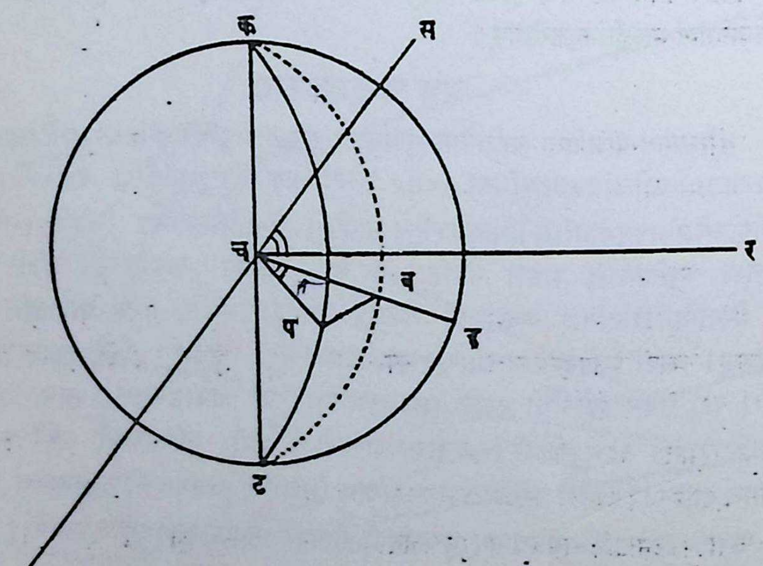
३६० भागाः कैर्दिनैरतिक्रान्ता भवन्तीत्यनुपातेन लब्धदिनानि $\frac{३६०}{\frac{३६०}{न} - \frac{३६०}{स}}$

इमानि चान्द्रमासीय-च-दिनतुल्यानीति फलितम्।

$\frac{१}{च} = \frac{१}{न} - \frac{१}{स}$ इति।

अथ चन्द्रकलाविषयः

क्षेत्रे च बिन्दुकेन्द्रकं चन्द्रबिम्बम्। भ बिन्दुर्भूमिः। चर चन्द्रगोलकेन्द्राद् रवेर्दृग्रेखा। भर भूमितो रवेर्दृग्रेखा। रव्यपेक्षया भूचन्द्रयोः समीपस्थितेः भर रेखा चर रेखा चेयद्वैपम्येण



समानान्तरे भवतः। चर दृग्रेखायाः कपट तलं लम्बं यदि बिम्बस्य तावत्पर्यन्तं रवेरभिमुखे

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

विद्यमानं बिम्बार्धं तावत्पर्यन्तं रवेरभिमुखे विद्यते ततः प्रकाशितं भवति। चभ रेखायाः कडट यदि लम्बतलं भूमेरभिमुखे विद्यमानं बिम्बार्धं तावत्पर्यन्तं भूमेर्दृश्यं भवति। अतः प्रकाशमानो यश्चन्द्रबिम्बखण्डो भूमेर्दृश्यो भवति, स कडटप इति। अयं खण्डः गोलीयवक्रतलेन व्यासगतेन च तलद्वयेन परिव्याप्तः। घनरूपस्यास्य खण्डस्य नभस्तले परिणामः कब्रटड आकृतिमान् भवति। इयं खलु शशिरेखा खगोले दृश्यमाना। तस्याः क्षेत्रमानं बिम्बक्षेत्रमानेन भक्तं चन्द्रकलेति व्यवह्रियते।

कपट वस्तुतोऽर्धवृत्तम्। तद् अन्यस्मिंस्तले परिणामितं दीर्घवृत्तं भवतीति रेखागणित-सम्प्रदायः। अतः कब्रट दीर्घवृत्तार्धं भवति। तस्य क्षेत्रस्य फलमर्धवृत्तफलं तलद्वयमध्यकोण-कोटिज्यागुणितं भवेदिति च सम्प्रदायः।

अतः कब्रट क्षेत्रफलम् $= \frac{१}{२}$ प $\times$ त्रिज्या^{२} $\times$ कोज्या (त)

यत्र त्रिज्या = चन्द्रगोलीयव्यासार्धम्, त = तलयोर्मध्यकोणः = पचड = रचस (तलयोर्मध्यकोणः = तल्लम्बयोर्मध्यकोणतुल्य इति न्यायेन), अतः कडटब क्षेत्रफलम् = कडट, अर्धवृत्तक्षेत्र-फलम् — कब्रट अर्धदीर्घवृत्तक्षेत्रफलम्,

= $\frac{१}{२}$ पत्रिज्या^{२} — $\frac{१}{२}$ प $\times$ त्रिज्या^{२} $\times$ कोज्यात

= $\frac{१}{२}$ पत्रि^{२} (१ — कोज्यात)

किन्तु कोज्या (सचर) = — कोज्या (भचर)

अतः प्रकाशमानक्षेत्रफलम् = $\frac{१}{२}$ पत्रि^{२} (१ + कोज्याच)

अस्य यावद्बिम्बप्रमाणस्य निष्पत्तिः कला $\frac{१}{२}$ (१ + कोज्याच) भवति।

इदमेव कलासूत्रं ग्रहविषयेऽपि प्रवर्तते।

क्षेत्रे चब रेखाखण्डः चप $\times$ कोज्यात भवति

अतो बड खण्डः = त्रिज्या (१ — कोज्यात)

अस्य बिम्बव्यासस्य निष्पत्तिश्च $\frac{१ \times कोज्याच}{२}$ भवतीति स्पष्टम्।

अतः प्रकाशमानभागमध्यव्यासस्य बिम्बीयव्यासस्य च निष्पत्तिः प्रकाशमानक्षेत्रफलस्य या निष्पत्तिस्तत्समाना भवति। सैव निष्पत्तिः कलासंज्ञा।

क्षेत्रे कट इति बिन्दू शशिरेखायाः शृङ्गावित्यभिधीयेते। रचभ तलं रविचन्द्रभूगत-मीपद्वैषम्येण क्रान्तिवृत्तीयत्वात् तस्य लम्बतया विद्यमाना कचट रेखा क्रान्तिवृत्तस्य भवति। अतः शृङ्गद्वययोगरेखा क्रान्तिवृत्तस्य लम्बभूतेति फलति।

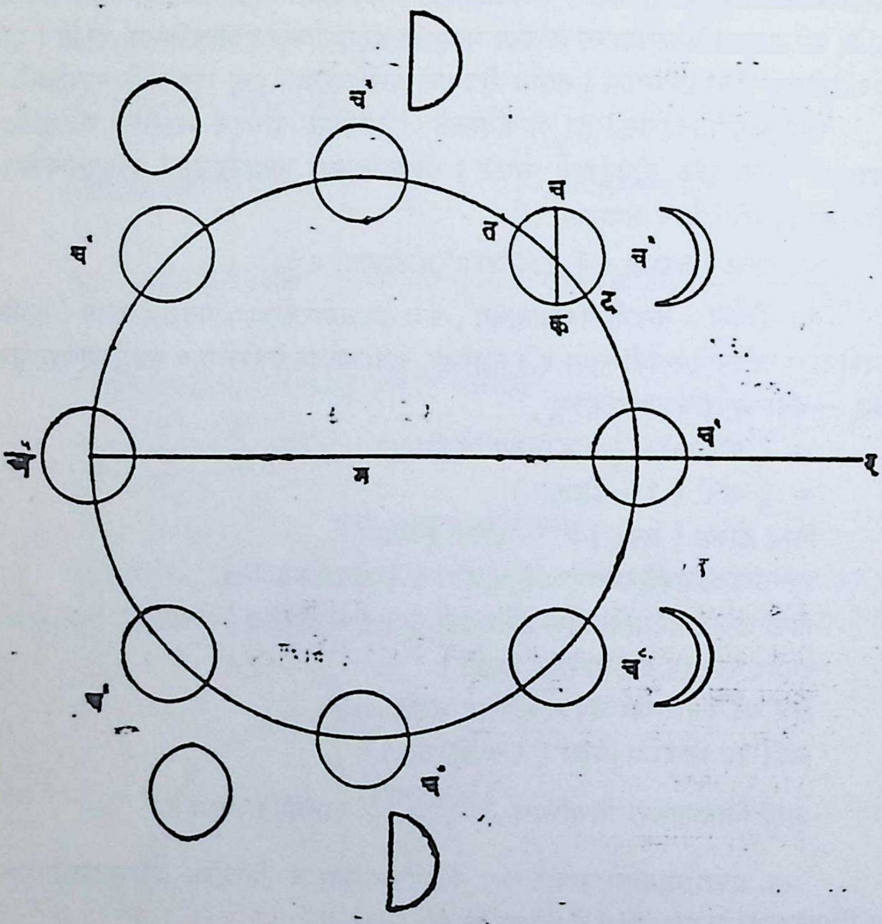
अथ कलाविशेषोत्पत्तिः

भ इति भूमिः, भ र रेखा रविं प्रति प्रसरति, रविश्च दूरे वर्तते, भुवं परितो चन्द्रकक्षायां च$_१$, च$_२$ इत्यादि च$_८$ पर्यन्तं चन्द्रस्थानानि क्रमेण भवन्ति। च$_१$ इति स्थाने रविचन्द्रयोर्भूमि-दृष्ट्या त्वेकरेखायां विद्यमानत्वात् तत्रामावास्या भवति। रविणा यत् प्रकाशितं चन्द्रगोलार्धं तद् भूमेरभिमुखं न भवति। चन्द्रश्च रविकिरणेषु मग्नः सन् न दृश्यत एव। च$_२$ इति स्थानं तृतीयाचतुर्थीमध्ये भवति। रविणा प्रकाशितं गोलार्धं क च रेखाया दक्षिणपार्श्वस्थम्।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

भूमेरभिमुखं तटरेखाया वामपार्श्वस्थम्। अतः प्रकाशमानो भूमिदृश्यो गोलखण्डः कट इति। स च तत्र प्रदर्शितशशिरेखाकारेण दृश्यते। अथ $च_3$ स्थानमष्टमीसमीपे भवति। रचभ कोणो



लम्बकोणो यदा भवति, तदा प्रकाशमानभागार्धं दृश्यं भवति। ततश्चन्द्रोऽर्धवर्तुलाकारतया दृश्यते। एतत्समयाद् घण्टापादकाले रभच कोणो लम्बकोणो भवति। इमौ बिम्बार्धकालस्त्रिभन्यर्केन्दुकालश्चेति वक्तुं युज्येते। ततः परं क्रमेण बिम्बार्धाधिकप्रकाशिता भवेद् यावत् $च_5$ स्थानपर्यन्तम्। तत्र यावद् रविणा प्रकाशमानं बिम्बार्धं तत्सर्वमपि भूमेर्दृश्यं भवति। तच्च बिम्बार्धं नभस्तले परिणामितं सम्पूर्णबिम्बमिव दृश्यते। तत्र पूर्णिमा। ततः परं क्रमेण कलापचयः। $च_7$ स्थाने त्रिभन्यर्केन्दुकालः पश्चात् पञ्चदशकलाभिरित्युक्ते घण्टापादेन बिम्बार्धकालो भवेत्। ततः परं $च_8$ स्थाने पुनः शशिरेखा। $च_1$ स्थाने पुनरमावास्या। अत्र सर्वास्वपि कलासु रविदिशायामेव प्रकाशमानत्वमाकृतौ स्पष्टम्। अमापूर्णिमे पर्वकालावित्यभिधीयेते। यदा रचभ कोणः समकोणो भवति तदा

$$\frac{\text{भ च}}{\text{भ र}} = \text{को ज्या (रभच)}$$

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अत्र बिम्बार्धप्रकाशनवेलायां रभच कोणस्येत्युक्ते व्यर्केन्दुचापस्य मानेन रविचन्द्र-दूरनिष्पत्तिर्ज्ञायते ।

चन्द्रबिम्बस्य रविदिशायामेव सर्वदा प्रकाशो भवतीति च क्षेत्रे स्पष्टम् । क्षेत्रे सचर कोणस्य सभर कोणतुल्यत्वादीषद्वैषम्येण कलासूत्रम् $\frac{1}{2}$ (१ — कोज्या (चभर)) भवतीति च स्पष्टम् । चभर कोणस्य व्यर्केन्दुत्वाद् व्यर्केन्दुज्ञाने कलाज्ञानं भवति ।

अथ भूमेः कलाप्रसङ्गः

यथा भूमेश्चन्द्रः तथा चन्द्रस्य भूमिरपि चन्द्रत्वं प्रतिपद्यते, कलाप्रदानात् । किन्तु भूमेः कला $\frac{1}{2}$ (१ + कोज्या रभच) — भवति । चन्द्रकलायाः $\frac{1}{2}$ (१ — कोज्या रभच) भवतीत्युक्तेः, भूचन्द्रकलायोगे रूपं भवति । तस्मात् चन्द्रकला यदा शून्यं भूकला सम्पूर्णा, चन्द्रकला यदा पूर्णा भूकला शून्यमिति पद्धत्या यदा भूमावमावस्या चन्द्रे पूर्णभूः, यदा भूमौ पूर्णिमा चन्द्रे त्वमावस्येति निष्पद्यते । चन्द्रे पूर्णभूर्विशेषमाह्लादकरी भवतीति च प्रागेवोक्तम् ।

चन्द्रो यदा रेखावत् कृशो भवति तदा प्रकाशमानचन्द्रगोलभागो भूकान्त्या प्रकाशमानः परिधिभागसमीपेऽङ्गुलीयकवत् प्रकाशते । तद् बिम्बमानं वास्तवबिम्बमानात् किञ्चिदल्पम्, अतोऽप्रकाशमानश्चन्द्रभागः प्रत्नया शशिरेखयालिङ्गित इव दृश्यत इत्याङ्गलभाषायां काचिदुक्तिर्वरीवर्ति ।

चन्द्रगोलीयविषयाः

दूरदर्शनेन विलोकिते चन्द्रे बहवः पर्वता दृश्यन्ते, येषामुन्नत्यादिविषयाः सर्वे गणिताः सन्ति । कदाचिच्चन्द्रगोलोऽग्निपर्वतैर्व्याप्त इति सम्प्रति तेऽग्निशून्या भस्मीभूता इत्यनुमितम् । तत्रानुमाने कारणं पर्वतानां प्रायशः शिखरशून्यत्वम् । चन्द्रगोलस्य वातावरणशून्यत्वादुल्का निरन्तरमिमं गोलं प्रविश्य शिखराण्यभेदयन्निति च केषाञ्चित् सिद्धान्तः । भूमेर्वातावरणं रक्षकं भूत्वोल्का निर्गतज्वालाः करोतीति विदितम् । चन्द्रस्य वातावरणं नास्तीति वक्तुं हेतुर्मुख्यतया नक्षत्रस्य चन्द्रतिरोधानसमये हठाददृश्यत्वम् । यदि वातावरणं विद्यते नक्षत्रं क्रमशः कान्तिहीनं भूत्वाऽदृश्यत्वं प्रतिपद्येत । तन्न भवतीति तत्र वातावरणं नास्तीति निश्शङ्कं मन्वते शास्त्रज्ञाः । अत्रान्योऽपि हेतुर्भूम्याकर्षणशक्तौ षडंशैव भवति चन्द्रगोलाकर्षणशक्तिरिति वातावरणं भ्रमणवेगेन नष्टमासीदिति प्रदर्शितः ।

चन्द्रगोले रविर्यत्र बिन्दौ खस्वस्तिके वर्तते तत्र शताधिकभागः (सेन्टिग्रेड्) उष्णो भवतीति सिद्धान्तितम् । रविर्यत्र बिन्दावधः स्वस्तिके वर्तते तावदेव ऋणात्मकमुष्णमिति च । दिवाभागेऽत्युष्णं रात्रावतिशीतलं पुरस्कृत्य चन्द्रगोले शिलातलं वोदकं वा नास्तीत्यनग्निकानामग्निपर्वतानां भूतिरेवास्ति यया तूष्णं सत्वरं ग्रस्यत इति निर्णीयते । रविग्रहणसमये चन्द्रगोले रविखस्वस्तिकस्थानेऽत्युष्णं शतभागेभ्यः ÷ ९७ भागपर्यन्तं क्षीयत इति निर्धारणेनोपर्युक्तमनुमानं निश्चयज्ञानं ददाति । फलितोऽर्थः—चन्द्रगोले नास्ति वायुर्नास्ति जलमिति । जलवायू अस्माकं न केवलं प्राणदातारौ, किन्तु प्रतिक्षणं पातिनोभ्य उल्काभ्योऽस्मान् संरक्ष्यात्युष्णशीतबाधामपि परिहरत इति च ज्ञायते । अहो ! दयामयो भगवान् ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

राहु-केतू—क्रान्तिवृत्तस्य चन्द्रविक्षेपवृत्तस्य सम्पातबिन्दू राहु-केतू १८·१८$\frac{२}{३}$ संवत्सरेषु पश्चाद् भ्रमतो नक्षत्रचक्रे । 'रविराहुसमायोगकालः' इत्युक्ते रविराहुयोगकालात् पुना रविराहुयोगकालपर्यन्तं मध्यवर्ती कालः ३४६$\frac{३}{५}$ दिनानि भवति । अयं कालो ग्रहणाधिकार उपयुज्यते ।

चन्द्रो भूमिं परितो दीर्घवृत्ते भ्रमति । भूमिस्तस्य नाभौ विद्यते । इदं दीर्घवृत्तं नहि स्थिरम्, किन्तु तस्य दीर्घव्यासो नक्षत्रेषु पुरतो गच्छति । गतिश्च चन्द्रकक्षातल एव भवति । तस्य भ्रमणकालश्च ३२३२·५७५ दिनानि । ईषद्वैषम्येण नववर्षमितानि । एतादृशीं दीर्घव्यासगतिं भूम्यादिग्रहाणां सर्वेषामपि दीर्घवृत्तान्यनुभवन्ति । किन्तु तत्र गतिरत्यल्पा । भूदीर्घवृत्तीयदीर्घव्यासभ्रमणकालः १०८००० वर्षमितः ।

अथ चन्द्रदीर्घवृत्तीयदीर्घव्यासभ्रमणकाल इत्युक्ते सूक्ष्मतया मन्दोच्चभ्रमणकालः । असौ कालः प्राचीनाचार्यैरपि तावानेव दत्तः । कथं तैर्ज्ञात इत्यत्र भास्करस्योपपत्तिं प्रदर्शयामः—

प्रतिदिनं चन्द्रवेधं कृत्वा स्फुटगतयो विलोक्याः । यस्मिन् दिने गतेः परमाल्पत्वं दृष्टम्, तत्र दिने मध्यम एव स्फुटचन्द्रो भवति, तदेवोच्चस्थानम् । यत उच्चसमे ग्रहे मन्दफलाभावो गतेश्च परमाल्पत्वम् । ततश्च तस्माद्दिनादारभ्यान्यस्मिंश्चन्द्रपर्यये प्रत्यहं चन्द्रवेधात् तथैवोच्चस्थानं ज्ञेयम् । तच्च पूर्वस्थानादग्रत एव भवति । यत्तयोरन्तरं तद् ज्ञात्वाऽनुपातः क्रियते । यद्येतावद्भिरन्तरदिनैरिदमुच्चयोरन्तरं लभ्यते तदैकेन किमिति फलं तुङ्गगतिरिति ।

सम्प्रति इदमुच्चस्थानं बिम्बप्रमाणवेधेनाधिक्रियते, तत्र वेधक्रियायां विकलावयवपर्यन्तमपि सूक्ष्मतासम्पादकयन्त्राणां सद्भावात् । यस्मिन्दिने बिम्बस्य परमाल्पत्वं तदा स उच्चे तिष्ठतीति । उच्चस्य दूरतमबिन्दुत्वाद् बिम्बस्य परमाल्पत्वम् । चन्द्रस्य कक्षा या भवति साकाशे विक्षेपवृत्तितया दृश्यते । तद्वृत्तं क्रान्तिवृत्तस्य तिरश्चीनम् । तत्र परमविक्षेपः ४°५९′·३०″ प्रारभ्य ५°१८′·३०″ पर्यन्तं चलन्नास्ते । ततश्च चन्द्रदीर्घवृत्तीयकेन्द्रच्युतिश्च न समा । चन्द्रस्य भगणकालेऽपि विकारः सम्पद्यते । राहुकेतुगतिश्च न समा । एतैः कारणैश्चन्द्रस्य स्फुटीकरणं नवीनसिद्धान्ते बहुक्लेशं ददाति ।

अथ विकर्षाः

भुवं परितो भ्राम्यन्तं चन्द्रं रविर्विकर्षति । अयं विकर्ष इति परिभाषामहे । अनेन विकर्षेण चन्द्रे चत्वारः संस्कारा उत्पद्यन्ते । तेषां नामानि 'वेरियेषन्', 'इवेक्षन्', 'एन्युअल् ईक्वेषन्', 'पारलक्टिक् इनीक्वालिटी' इति । अत्र त्रयः संस्काराः प्राचीनैराचार्यैरुक्ता एव । मुञ्जालो भास्करो नित्यानन्दश्चाद्यौ द्वौ संस्कारौ प्रतिपादयामासुः । सामन्तचन्द्रशेखरसिंहस्तृतीयमपि प्रत्यपादयत् । चतुर्थोऽत्यल्प एव ।

तत्र पाक्षिकसंस्कारः

वेरियेषन्—यदा चन्द्रो रवेर्भूमितोऽपि सन्निहित इत्युक्तेऽमावास्यायां तस्मिन् तस्या आकर्षणमधिकतरं भवति । अतश्चन्द्रे विकर्षणं रविदिशायां भवति । तस्मात् कृष्णाष्टमीतोऽमावास्यापर्यन्तमधिकतरा चन्द्रगतिः, अमावास्यातः शुक्लाष्टमीपर्यन्तमल्पतरा च । अथ पूर्णिमाया यदा

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

रविचन्द्रकर्णौ रविभूकर्णादधिकतरो भवति तदा तस्मिन् तस्य विकर्षणं रवेरन्यदिशायां भवति। यतो रविर्भूमिमधिकतरं कर्षन् भूचन्द्रकर्णमधिकीकरोति। तस्माच्छुक्लाष्टमीमारभ्य पूर्णिमापर्यन्तं गतिरधिकतरा भवति, पूर्णिमामारभ्य कृष्णाष्टमीपर्यन्तमल्पतरा। एतदुक्तं भवति—अमापौर्णमास्यो-श्चन्द्रगतिः परमा, अष्टम्योरल्पतमा। अस्मादुत्पन्नः संस्कारः पाक्षिक इत्यभिधीयते। तत्र पक्षः संस्कारभ्रमणकाल इति। अथ भूचन्द्रयोर्मध्ये कर्षणशक्तिरष्टम्योरधिकतमा भवति। पर्वणो-रल्पतमा। यतो रविः पर्वणोर्यथा भूचन्द्रकर्णमधिकीकुर्वन् भूचन्द्रयोर्मध्ये कर्षणं न्यूनीकरोति न तथा ह्यष्टम्योः, विकर्षणाभावात्। अष्टम्योर्भूचन्द्रमध्ये कर्षणमधिकतमम्। अनेन कारणेन पाक्षिक-संस्कारोत्पत्तिहेतुभूतकारणेनाष्टम्योश्चन्द्रस्य कक्षाधिकतरवक्रा भवति, पर्वणोश्चाल्पतरवक्रा। इदमन्य-थाप्युपपद्यते। भूचन्द्रकर्णीयशक्तिः व/र भवतीति शक्तिशास्त्रीयसूत्रम्। यत्र व=चन्द्रवेगः, र=भूचन्द्रकर्णः। अत्र कर्णीयशक्तिरीषद्वैषम्येण स्थिरा भवतीति कृत्वा यदा वेगो महान् तदा कर्णोऽपि महानेव भविता, कर्णमहत्त्वे चाल्पतरवक्रत्वम्। पर्वणोः कक्षाया अल्पतरवक्रत्वम्। पर्वणोः कर्णीयशक्तेरल्पत्वमपि भवतीति हेतोः व/र² अल्पा। ततश्च कर्णस्य महत्त्वम्। तस्माच्चाल्पतरवक्र-त्वम्। पाक्षिकसंस्कारोऽष्टम्योः पर्वणोश्च शून्यो भवति। यदा व्यर्केन्दुः ४५, २२५ भागमितो भवति, तदा दीर्घवृत्तीयध्रुवकात् ३५ कलामिताधिको भवति। पाक्षिकसंस्कारसंस्कृतचन्द्रो यदा व्यर्केन्दुः १३५३१५ भागमितो भवति, तदा न्यूनो भवति।

तुङ्गान्तरम्

चन्द्रसंस्कारेष्वयं तुङ्गान्तरसंस्कारो महान्। अयं रव्यपेक्षया चन्द्रमन्दोच्चस्थानं पुरस्कृत्य
भवति। अयं संस्कारो द्विधा विकारं जनयति। चन्द्रमन्दोच्चं पुरो गच्छत्यप्यनेन संस्कारेण।
यदाऽष्टम्योश्चन्द्र उच्चे भवति तदा वक्रं भवति, तस्माद्विलम्बत इति वक्तव्यम्। किञ्च, केन्द्र-
च्युतिश्च विकृता भवति। यदा चन्द्रः पर्वणोरुच्चे तिष्ठति तदा च्युतिः परमा ०६६ मिता भवति।
यदा चन्द्रोऽष्टम्योरुच्चे भवति तदा परमाल्पा ०४४ मिता भवति, द्विविधोऽपि विकार एकी-
कृतः सन् ध्रुवके ७७' पर्यन्तमपि ध्रुवकेऽन्तरं जनयति। अन्तरस्य भ्रमणकालः ३१.८१२ दिनानि।
कर्णेऽपि तथा द्विविधो विकार एकीकृतस्तावद् भ्रमणकालक एव भवति। यदा सम्पूर्णरविग्रहणं
चन्द्रमन्दोच्चे भवति पाक्षिकसंस्कारस्तुङ्गान्तरसंस्कारश्च मान्देनैकीभवन्तौ चन्द्रकर्णस्य परमा-
ल्पत्वं सम्पादयन्तौ ग्रहणकालं ७'४०" कालपर्यन्तमधिकीकुरुतः। यदा चन्द्रः पर्वणोर्मन्दोच्चे भवति
तदा परमकेन्द्रच्युतिसम्भवाद् लम्बनस्य परमत्वं भवति।

अथ तृतीयः संस्कारः 'एन्युअल् ईक्वेषन्'-नामकः। तमत्र ग्रन्थे 'वार्षिकसंस्कारः' इति
परिभाषामहे। यदा रविर्नीचे भवति (नीचबिन्दुर्नाम दीर्घवृत्ते उच्चविन्दोरभिमुखः), तदा तस्य
कर्णस्य परमाल्पत्वं ततश्च विकर्षणाधिक्यम्। यदोच्चे विकर्षणस्य परमाल्पत्वम्। अनेनोत्पद्यमानः
संस्कारश्चान्द्रमासदैर्घ्ये विकारं जनयति।

विकर्षणप्रमाणं नवीनाकर्षणसिद्धान्ते श्रेणीगतं कल्पितम्। तस्य सूक्ष्मतया साधने चामा-
वास्यायां चन्द्रे यद्विकृतं विकर्षणं तत् पौर्णमासीविकर्षणाधिकतरमित्यवगम्यते। तस्माच्चन्द्रः

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

कृष्णाष्टम्याः शुक्लाष्टमीपर्यन्तमधिकतरं विकृष्यते। अतः कृष्णाष्टमीमारभ्यामावस्यापर्यन्तं चन्द्रगतिरधिकीकृता। अमावास्यामारभ्य शुक्लाष्टमीपर्यन्तमल्पीकृता। अनेनोपपद्यमानः संस्कारः 'पारलाक्टिक् इनीक्वालिटी' इति (लम्बनीयसंस्कार इति) कथ्यते। अनेन संस्कारेण नवीनसिद्धान्ते रविकर्णो रविद्रव्यञ्च गण्येते।

समुद्रे तरङ्गहेतुः

समुद्रे तरङ्गा रविचन्द्रकर्षणजनिता इति स्पष्टम्। भ केन्द्रको भूगोलः समुद्रपरिवेष्टितः। चन्द्रः क इति बिन्दोः खस्वस्तिके यदा वर्तते निकटस्थं जलं दूरस्थभूभागादधिकमाकर्षति, तत्र जलमुत्प्लवते। अथ ग इति बिन्दौ अधो भागे सन्निहिता भूमिर्विशेषमाकृष्यमाणा जलाद् दूरसंस्थादिति तत्र जलमन्यदिशाभ्यः प्रवहतीत्युभाभ्यामपि कारणाभ्यां समुद्रे कल्लोला उत्पादिताः। एवमेव रविविषयेऽपि। अमावास्यायां पूर्णिमायां रविचन्द्रस्थाने एकदिशाकर्षणबलेन तरङ्गानतीवोत्पादयतः। अन्यस्मिन् काले दिशाभेदेन चन्द्रबलं रविणा न्यूनीकृतमिति न तावन्तस्तरङ्गा भवन्ति। अर्थादष्टम्योस्तरङ्गाणामल्पत्वं भवति। चन्द्रो रवेरधिकं सन्निहितः, ततस्तस्य बलं रविबलात् तरङ्गोत्पत्तावधिकं भवति। सन्निहितत्वाच्चन्द्रस्य बहुविषयेष्वस्मासु चन्द्रीया शक्तिर्दृश्यत इति फलशास्त्रकाराणामभिप्रायः। (पश्यत १२९ पृष्ठस्थामाकृतिम्)

चन्द्रकलाज्ञाने 'मीटन्' शास्त्रज्ञस्य सूत्रम्

चन्द्रकला तिथिमधिकृत्य भवति। तिथिश्च भूरविचन्द्रस्थानानि पुरस्कृत्य भवति। सायनसंवत्सरस्य प्रमाणं ३६५·२४२२ दिनानि। नवदशसंवत्सरेषु ६९३९·५९ दिनानि भवन्ति। अथ २३५ चान्द्रमासेष्वपि ६९३९·६९ दिनानि भवन्ति। तस्मात् तावत्सु दिनेषु भूरविचन्द्राणां तुल्यस्थानानि भवन्तीति चान्द्री कला पुनरावर्तत इति मीटन्नामक-ग्रीसदेशीयशास्त्रज्ञोऽवादीत्। क्रीष्टात् पूर्वं ४३३ वर्षे चन्द्रकलाः पुरस्कृत्य बहूनि पर्वदिनानि सर्वेष्वपि मतेषु देशेषु भवन्ति स्म। वसन्तविषुवद्दिनादर्वाक् चित्रापूर्णिमानन्तरं यो भवति रविवासरः स क्रिश्चियन् मतस्थानां 'ईष्टर्' नामकपर्वदिनम्। तच्च दिनं पूर्णिमापेक्षमित्युक्ते चन्द्रकलापेक्षम्। अतः प्राचीन एव काले तद्देशीयानां चन्द्रकलाज्ञानावसरः समभूत्। नवदशवर्षेषु पूर्णिमाः सर्वा अपि सुवर्णाक्षरेषु स्मारकचिह्नीयशिलाविग्रहादिषु लिखिता भवन्ति स्म। नवदशवर्षेषु यद्येकः संवत्सरः कयाचित् संख्यया संज्ञितः, तस्य संवत्सरस्य नवदशयोजने जातः संवत्सरोऽपि तया संख्यया संज्ञितो भवति। क्रीष्टाब्दानामेकं योजयित्वा नवदशभिर्भाजयित्वा यः शेषः स तस्य वत्सरस्य संज्ञा भवति। तां संज्ञां पुरस्कृत्य सुवर्णाक्षरेषु तत्संज्ञा येन वत्सरेण म्रियते तस्मिन् वत्सरे याः पूर्णिमास्तिथयश्च ता एव पुनरावर्तन्त इत्यर्थः। अतः सशेषः स्वर्णसंख्यातस्याब्दस्य 'स्वर्णसंख्या' इति तत्र व्यवहारः। अर्थात् संवत्सरस्य स्वर्णसंख्याज्ञानेन तद्वर्षीयतिथयो ज्ञाता भवेयुरित्यर्थः। अथ तस्मिन् वर्षे जनवरीमासस्य प्रथमदिने तिथिरधोदर्शितविधानेन ज्ञायते। सा तिथिश्च 'इपाक्ट्' संज्ञा भवति। एकस्वर्णसंख्याकानां वत्सराणामेकैव 'इपाक्ट्' भवति। सूत्रेण क्रीष्टपूर्वं प्रथमाब्दस्य शून्यसंख्यया व्यवह्रियमाणस्य स्वर्णसंख्यैका भवति। बहुषु ग्रन्थेषु तस्मिन् वत्सरे जनवरी-

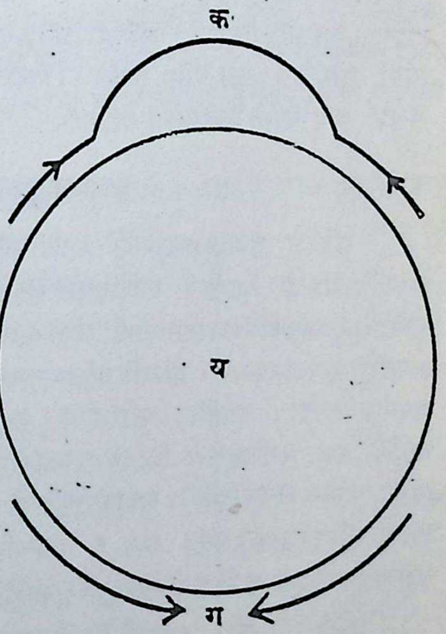
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

मासस्य प्रथमदिवसेऽमावास्या समभूदिति व्यलेखि। तन्न, वस्तुतस्तु षड्भिर्दिनैः पूर्वमेवेत्युक्ते दिसम्बरमासस्य षड्विंशतितमदिन एवामावास्या समभूत्। तत्र विरोधे कारणं मीटन्-सिद्धान्तस्य स्थूलत्वम्। गणितलाघवाय साम्प्रतिकज्ञानोपयोगि सूत्रं किञ्चित् स्थौल्यमङ्गीकृत्य निष्पाद्यते, तच्च स्थौल्यं कालान्तरे बहु भूत्वा स्खालित्यं जनयतीति पञ्चाङ्गकर्तॄणां विदितपूर्वमेव। अयमेव हि हेतुः करणग्रन्थानां खिलीभूतत्वे। तत्तथास्तु। द्वादशचान्द्रमासानाहत्य ३५४·३७ दिनानि भवन्ति, इमानि वार्षिकप्रमाणात् १०·८८ दिनैरूनानि। अतः प्रतिवर्षं तिथिरेकादशभिरधिका भवति। तस्मात् स्वर्णसंख्यायामेकमपहायैकादशभिर्गुणयित्वा त्रिंशता भक्ते यः शेषः स तद्वर्षीये जनवरीमासप्रथमदिने 'इपाक्ट्' भवति। चतुर्षु वर्षेषु फेब्रवरीमासस्यैकदिनदान इदं 'इपाट्क्' एकेन दिनेन कदाचित् स्थूलं भवतीति स्पष्टम्।

अथ चन्द्रगोलभ्रमः

दूरदर्शनेन दृष्टे चन्द्रगोले सर्वदा गोलस्यैकमेवार्धमस्माकमभिमुखं भवति। तत्रस्थगिरिगह्वराणां स्पष्टतयाभिज्ञानं भवतीति हेतोः। किमत्र कारणमित्युक्ते चन्द्रो यावता कालेन भुवं परिभ्रमति तावतैव कालेनात्मप्रदक्षिणं करोतीति। प्राक्क्षितिजे विद्यमाने चन्द्रबिम्बे, अश्विनी पश्चिमक्षितिजे विद्यत इति चिन्त्यताम्। चन्द्रबिम्बस्य यन्मुखमस्माभिर्दृश्यते तदश्विनीमभिमुखीकरोति। अथ तस्मिन्नेव चन्द्रबिम्बे पश्चिमक्षितिजे स्थिते चित्राया अभिमुखं भवति। अतश्चन्द्रमुखमश्विनीमारभ्य चित्रां प्रति प्रदक्षिणीकृतमिति वक्तव्यम्, एवमेव सम्पूर्णभूभ्रमणे सम्पूर्णप्रदक्षिणं सिद्ध्यति।



अत्र कश्चिद्विशेषः। चन्द्रस्य भ्रमणवृत्तस्य दीर्घवृत्तत्वात् कदाचिद्गतिरधिका, कदाचिदल्पा च। आत्मभ्रमणवेगस्तु तुल्य एव। यथा भूमेर्दैनन्दिनभ्रमणवेगः सर्वदा तुल्य एव। अधिकवेगकाले चात्मभ्रमणवेगस्य गतिवेगादल्पीयस्त्वाच्चन्द्रगोलस्य पश्चिमदिशायां कश्चिददृश्यो भागो दृश्यो भवति। एवमेवाल्पतमगतिवेलायामात्मभ्रमणवेगस्य गतिवेगादधिकत्वाद् गोलस्य प्राग्दिशायां कश्चिददृश्यो भागो दृश्यो भवति। अतोऽदृश्यमानस्य चन्द्रगोलपृष्ठस्य प्राक्पश्चिमदिशयोः किञ्चिद्दूरं दर्शनयोग्यं भवति। अयं चन्द्रगोलस्य ध्रुवकदिशायां भ्रम इति कथ्यते।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अथ विक्षेपदिशायामपि चन्द्रगोलस्य भ्रमः सिद्धयति। तत्कथमित्युक्ते चन्द्रस्यात्मभ्रमणे यदक्षं भवति न तत् क्रान्तिवृत्ततलस्य लम्बतया वर्तते। किन्तु ६°—५ भागैर्लम्बस्य तिरश्चीनं भवति। ततः कदाचिदक्षस्य दक्षिणो भागो भूदिशायां भवति, कदाचिदुत्तरो भागः। अतः कदाचिद्दक्षिणभागेऽदृश्यभागस्य कश्चिद् भागो दृश्यो भवति कदाचिदुत्तरभागे। अथ लम्बनवशादप्युदयति चन्द्रे ५७′ कलाः पश्चिमदिशायामस्तं गच्छति ५७′ कलाः प्राग्दिशायाञ्च पश्यति भूपृष्ठस्थो द्रष्टा। यदि द्रष्टा भूगर्भे तिष्ठति नेत्थं द्रष्टुं शक्यं भवति। अयं दैनिको ध्रुवकदिशाभ्रम इति वक्तुं युज्यते लम्बनवशाज्जातः।

एभिस्त्रिभिः सन्दर्भैश्चन्द्रगोलस्य शतेषु षट्यंशो दृश्यतामेति। शिष्टो भागः कदाचिदपि दृष्टिगोचरो न भवति। अर्थाच्चन्द्रगोलेऽपि यदि मानवा विद्यन्ते (न विद्यन्त एव) चेत् तेऽपि गोलस्यार्धभागे विद्यमाना एव भूगोलं पश्येयुः, शिष्टभागस्य परिधीयाः कदाचिदुपर्युक्तगोलभ्रमैर्भूगोलं पश्येयुः। अन्ये भूमिं न कदापि द्रष्टुं समर्था भवन्ति। ते च भूमिरित्येको महाबिम्बो ग्रहः खगोले तिष्ठति, महतीं कान्तिं ददात्यपरार्धगोले, तत्र गत्वा पश्याम इति प्रतिदिनं यात्रां कुर्युरिति सम्भाव्यते।

अत्र कश्चिद्विशेषः। चन्द्रपृष्ठीयस्य द्रष्टुर्भूमिर्दिनेनैकेन त्रयोदश भागान् विंशतिकलाश्च प्राचीं गच्छति। ततो भूमिः सर्वदैकत्रैव तिष्ठति, किञ्चिदेवेतस्ततो भ्रमतीति महदाश्चर्यं यदि चन्द्रपृष्ठे जना वर्तन्ते तेषामित्यलं पल्लवितेन।

सस्यकालिकपूर्णिमाचन्द्रः

रविर्यदा तुलाविषुवद्बिन्दौ भवति तस्मिन् मासे सम्पद्यमानायां पूर्णिमायां चन्द्रो वसन्तविषुवद्बिन्दौ तिष्ठति। क्रान्तिवृत्तस्य स्थितिविचारणासंदर्भे वसन्तविषुवद्बिन्दुर्यदोदेति तदा क्रान्तिक्षितिजवृत्तयोर्मध्यकोणमल्पतमं भवतीत्युक्तम्। पूर्णिमायां रव्यस्तमये चन्द्र उदेति। तत्परदिने रव्यस्तमयानन्तरं प्रायशो घटीद्वयानन्तरमुदेति चन्द्र इति स्पष्टम्। किन्त्वयं कालो नहि तावानेव सर्वदा। कदाचिद् घटीद्वयाल्पः, कदाचिदधिकश्च। पूर्वोक्ततुलाविषुवत्समयेऽल्पतमो भवति, यतः क्रान्तिवृत्तस्य क्षितिजादल्पतमकोणे स्थितत्वात् क्रान्तिवृत्तीयचापत्रयोदशभागात्मकोऽल्पतमेन कालेनोदेति। वसन्तविषुवद्बिन्दौ रविर्यदा भवति, तदा सम्पद्यमानायां पूर्णिमायां चन्द्रस्तुलाविषुवद्बिन्दावुदेति। तदा च क्रान्तिक्षितिजवृत्तयोर्मध्ये कोणो महान् भवति। तदा त्रयोदशभागात्मकः क्रान्तिवृत्तीयचापो विलम्बेनोदेति।

अतो रवौ तुलाविषुवद्बिन्दौ तिष्ठति सम्पद्यमानपूर्णिमाया अनन्तरं चन्द्रो रव्यस्तमयानन्तरं सत्वरमेवोदेति कतिचिद्दिनपर्यन्तम्। अयं सस्यकालः। अतः कर्षकानयं चन्द्रो दैवदत्तो दीप इवोपकरोति। अतस्ते तं चन्द्रं नमोवाकपुरस्सरं सस्यकालिकचन्द्रं वदन्ति।

वृश्चिकायनकाले सम्पद्यमानायाः पूर्णिमाया अनन्तरमपि चन्द्रो रव्यस्तमयात् किञ्चित् सत्वरमेवागच्छति कतिचिद्दिनपर्यन्तम्। तदा पाश्चात्यदेशेषु ये मृगव्याधास्तेषामुपकाराय भवति चन्द्र इति तं मृगव्याधानां चन्द्र इति भणन्ति तेषु देशेषु।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

शरच्चन्द्रिकाविषयः

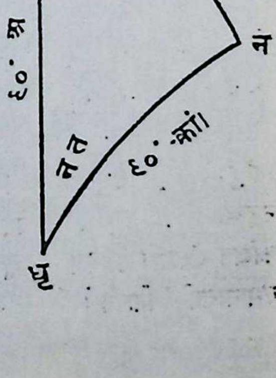
सर्वेष्वपि देशेषु शरच्चन्द्रं कवयः प्रशशंसुः। किं तत्र कारणमिति पश्यामः। शरत्काले तदनन्तरं शीतकाले च रविर्याम्यदिशायां सञ्चरति। पूर्णिमायां रवेरभिमुखश्चन्द्रः। ततश्चन्द्रः क्रान्तिवृत्तस्योत्तरदिशायां वर्तते। निरक्षरेखाया उत्तरदेशेषूत्तराक्षांशकत्वाच्चन्द्रो यदा क्रान्तिवृत्तोत्तरभागे सञ्चरति तदा तस्य खस्वस्तिकप्रान्ते सञ्चारः सिद्ध्यतीत्युक्ते तस्योन्नतांशाधिक्यं भवति, लम्बकिरणानां विशेषकान्तिमत्त्वात्।

अथ देशान्तरज्ञानम्

यस्मिन् कस्मिन् वापि देशे नाक्षत्रकालस्तत्र विषुवद्बिन्दोर्नतकालेन मीयते। यस्य कस्यापि नक्षत्रस्य याम्योत्तरवृत्तलग्ननाक्षत्रकालस्तन्नक्षत्रविषुवांशतुल्यो भवतीति न्यायेन ज्ञातविषुवांशकनक्षत्रस्य याम्योत्तरवृत्तलग्नकालपरीक्षणेन नाक्षत्रघटीयन्त्रं स्फुटीकर्तुं शक्यम्। इयं पद्धतिः स्थानीयकालज्ञानार्थमुपयुज्यते। किन्तु समुद्रे नोपयुज्यते। तत्र याम्योत्तरवृत्तज्ञानं स्पष्टं न भवतीति हेतोः।

समुद्रे भूमावपि स्थानीयकालज्ञानार्थमन्या पद्धतिर्यथा रविबिम्बस्य प्राक्पश्चिमबिन्दोर्याम्योत्तरवृत्तलग्नकालं ददाति, अयं कालः स्पष्टमध्याह्नस्य मध्यसावनकालो भवति। नाविकपञ्चाङ्गे प्रतिदिनं कालसंस्कारः, तस्मिन् प्रतिहोरं विकारश्च दीयेते। स्पष्टमध्याह्नस्य मध्यसावनकालः स्फुटः कालसंस्कारवर्जं द्वादश घण्टा भवति। वेधसिद्धकालस्यास्य गणितागतकालस्य भेदपरीक्षणेन घटीयन्त्रं स्फुटीकर्तुं युज्यते।

अथ समुद्रे सविशेषमुपयोगार्हा काचित् पद्धतिर्विद्यते। अक्षांशे ज्ञाते ज्ञातनक्षत्रस्य रविचन्द्रयोर्वोन्नतांशवेधेन तस्य नतकालो ज्ञायते। तद्यथा क्षेत्र ख = खस्वस्तिकम्, न = नक्षत्रम्, ध्रु = ध्रुवबिन्दुः, ध्रुन चापः = क्रान्तिकोटिः, ध्रु ख = अक्षांशकोटिः, नत = नत कालः, खन = उन्नतांशकोटिः।



विषमत्रिभुजसूत्रेण

कोज्या (९० − उ) = कोज्या (९० − क्रां) कोज्या (९० − अ) + ज्या (९० − क्रां) − ज्या (९० − अ) कोज्या (न त)

∴ ज्या उ = ज्या (क्रां ज्या अ + को ज्या क्रां को ज्या अ कोज्या नत)। अस्मान्नतकालो ज्ञायते। तदा

नाक्षत्रकालः = नतकालः + विषुवांशो यदि नक्षत्रं पश्चिमकपाले। यदि प्राक्कपाले

नाक्षत्रकालः = विषुवांशः − नतकालः

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

पूर्वोक्तपद्धतिभिर्ज्ञाते स्थानीयकाले ग्रीनिच्-कालज्ञानं यदि भवति, कालान्तरेण देशान्तरज्ञानं भवति। प्रतिनौकं मध्यसावनकालज्ञानाय घटीयन्त्रं विद्यते। ग्रीनिच्-नाक्षत्रघटीयन्त्रमपि विद्यते। ताभ्यां सुलभं देशान्तरज्ञानं भवति।

अथ नवीनकाले ग्रीनिच्-वेधशालाज्ञया नियतकालेषु कालसूचकाः शब्दसंज्ञा 'आकाशवाणी' यन्त्र-(रेडियो)द्वारा प्रेषिताः सन्ति। तस्य कालस्य स्थानीयकालस्यान्तरं देशान्तरं भवति।

अथाक्षांशो देशान्तरञ्च ज्ञातनक्षत्रस्य कस्यचिद् याम्योत्तरवृत्तीयवेधेन युगपद् ज्ञायेते। तद्यथा—ग्रीनिच्-मध्यसावनकालसूचकघटीयन्त्रेण नक्षत्रस्य याम्योत्तरवृत्तलग्नकालः परीक्ष्यताम्। नाविकपञ्चाङ्गसाहाय्येन मध्यसावनकालाद् नाक्षत्रकालज्ञानं भवति। अयं नाक्षत्रकालो ग्रीनिच्-सम्बन्धी भवति। अथ स्थानीयनाक्षत्रकालो नक्षत्रस्य विषुवांश एव। याम्योत्तरवृत्तलग्नवेलायां नक्षत्रविषुवांश एव नाक्षत्रकाल इति सिद्धान्तेन तयोः कालयोरन्तरमेव देशान्तरम्। अथ याम्योत्तरवृत्तगते नक्षत्रे तस्योन्नतांशवेधेन खस्वस्तिकदूरं लभ्यते। अथ—

अक्षांशः = खस्वस्तिकदूरम् + क्रान्तिः
इति सिद्धान्तेन फलति।

समुद्रे नौकास्थाननिर्णये 'सम्नरस्य' पद्धतिः

यदा कदा वापि यत्र देशे रविः खस्वस्तिके वर्तते स रविखस्वस्तिकदेश इति परिभाष्यते। नाविकपञ्चाङ्गे प्रतिदिनं रविक्रान्तिः क्रान्तौ प्रतिहोरं विकारश्च दीयेते। यत्र देशे रविः खस्वस्तिके वर्तते तत्राक्षांशो रविक्रान्तितुल्यो भवति। क्रान्तिज्ञानेन रविखस्वस्तिकदेशाक्षांशज्ञानं भवति। नौकायां विद्यमानेन घटीयन्त्रेण ग्रीनिच्-मध्यसावनकालो ज्ञायते। नाविकपञ्चाङ्गदर्शनेन कालसंस्कारः, तत्र प्रतिहोरं विकारं विकारश्च ज्ञायेते। स्फुटकालसंस्कारज्ञानेन ग्रीनिच्-मध्यसावनकालज्ञानेन ग्रीनिच्-स्पष्टसावनकालो ज्ञायेत। रविखस्वस्तिकदेशे स्पष्टसावनकालो द्वादशघण्टाः खलु। अतो ग्रीनिच्-स्पष्टसावनकालस्य द्वादशघण्टानाञ्च यावदन्तरं तावद् रविखस्वस्तिकदेशस्य देशान्तरम्। एवं रविखस्वस्तिकदेशस्याक्षांशदेशान्तरयोर्ज्ञानं लब्ध्वा नौकायाः स्थितिर्ज्ञातुमेवं शक्यते। तद्यथा—

यदा नाविको नौकास्थानं निर्णेतुकामस्तदा रवेरुन्नतांशमग्राह्य वेधयति। रविखस्वस्तिकविन्दुं स इति नामकं केन्द्रं कल्पयित्वा गोले रवेर्विद्धखस्वस्तिकदूरं त्रिज्यां कल्पयित्वा यत् किञ्चिद् लघुवृत्तं लिख्यते, तस्मिन् स्थितानां प्रदेशानां सर्वेषामपि रवेः खस्वस्तिकदूरं विद्धदूरेण तुल्यं भवतीति स्पष्टम्। अर्थाद् नौकास्थानमपि तद्वृत्ते भवतीति ज्ञायते। इदं स्थानवृत्तमित्याख्यायते। कञ्चित्कालमतीत्य पुनरेकं स्थानवृत्तं यदि लिख्यते, अनयोर्वृत्तयोः खण्डनविन्दुद्वय एकस्मिन् नौका वर्तते। कतरस्मिन् वर्तत इति ज्ञातुं सुलभमेव। नौकायाः स्थानस्य स्थूलज्ञानं ततः पूर्वमेव वर्तत इति। अथ स्थानवृत्तद्वयविलेखनकालयोर्मध्ये कालातिक्रमाय कश्चित् संस्कारो वर्तते। तत्र च रवेः खस्वस्तिकदूरविकारमनुसृत्य प्रथमं स्थानवृत्तं यथासन्दर्भं समानान्तरितं क्रियते।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

यथार्थेन नाविको गोले वृत्तद्वयं न लिखति, किन्तु कस्मिंश्चित् समतलपत्रे सरलरेखाद्वयं करोति। गोलीयवृत्तानि समतलविस्तृतानि सरलरेखा भवन्तीति न्यायेन। ते च सरलरेखे सम्नरस्य रेखे इत्यभिधीयेते। सम्नर-रेखा अग्रासूचितदृग्वृत्तस्य लम्बभूतेति स्पष्टम्, सम्नर-रेखायाः खस्वस्तिककेन्द्रकत्वात्।

उपर्युक्तविधाने रवेः स्थानद्वयस्थाने द्वयोर्नक्षत्रयोः खस्वस्तिकदूरे मीयेते। गोले यत्र कुत्रापि देशयोस्ते नक्षत्रे खस्वस्तिके वर्तेयाताम्, तौ देशौ नक्षत्रखस्वस्तिकबिन्दू इति व्यवहरिष्यामः। तयोर्देशयोर्नाक्षत्रकालौ तन्नक्षत्रविषुवांशतुल्यौ भवतः, नाविकघटीयन्त्रसूचितग्रीनिच्-मध्यसावनकालाद् ग्रीनिच्-नाक्षत्रकालो लभ्यते। तयोः कालयोर्भेदस्तस्य खस्वस्तिकनक्षत्रदेशस्य देशान्तरं भवति। अथ यत्र नक्षत्रं खस्वस्तिके वर्तते तत्राक्षांशो नक्षत्रकान्तितुल्यः। ज्ञाते नक्षत्रे अयमक्षांशो ज्ञातो भवति। एवं नक्षत्रखस्वस्तिकदेशौ ज्ञातौ। तौ केन्द्रे कृत्वा नक्षत्रखस्वस्तिकदूरे त्रिज्ये कृत्वा स्थानवृत्ते लेखनीये। तयोः सम्पातबिन्द्वोरेकतरस्मिन् नौका वर्तेत।

प्रपञ्चयात्रिकस्यैकदिनवृद्धिहानी

यः कश्चिद्वापि पुरुषः स्वदेशात् प्राचीं गच्छन् भूगोलपरिधिमतिक्रम्य पुनः स्वदेशं प्राप्नोति, स एकं दिनं स्वदेशस्थेभ्यो जनेभ्योऽधिकं सम्पादयति। यदि प्रतीचीं गच्छति, एकं दिनं विगमयति। तत्र कारणमुच्यते। स्वदेशं चैत्रशुक्लप्रतिपदि मध्याह्ने हित्वा प्राचीं गच्छन् य देशान्तरभागान् क्रामन् परस्मिन् मध्याह्ने कञ्चित् देशं यदि प्राप्नोति, एकं दिनं यातमिति मन्यते। किन्तु स्वदेशे न तदा मध्याह्नो भवति। किन्तु $\frac{य}{१५}$ होरामध्याह्नात् प्राक्तनकालो भवति। एवं पुना र भागान् यदा क्रामन् परस्मिन् मध्याह्ने देशान्तरं गच्छति, मन्यते च दिनद्वयं यातमिति, न तदा दिनद्वयमतीतं स्वदेशे, किन्तु $\frac{य+र}{१५}$ होराभिरूनं दिनद्वयम्। एवं रिध्यन्तं $\frac{३६०}{१५}$ होराभिरित्युक्ते दिनेनैकेन स्वदेशीयानतिजीवतीव पश्यति। तथैव प्रतीचीगमन एकदिनहानिर्भवतीति स्पष्टम्।

अथ कालमानव्यवस्था

देशे देशे हि कालव्यवहारो भिद्यते, लौकिकव्यवहारस्य दुष्करत्वात्। अतः कालमाने काचिद् व्यवस्थाऽकारि कालज्ञैः। तद्यथा ग्रीनिच्-याम्योत्तररेखायाः सार्धसप्तभागदेशान्तरं यावत् प्राच्यां प्रतीच्याञ्च, तत्र सर्वस्मिन् देशे ग्रीनिच्काल एव व्यवह्रियते। अयं प्रादेशिककाल इति वक्तुं युज्यते। अथ सार्धसप्तभागेभ्यः सार्धद्वाविंशतिभागदेशान्तरं यावत् प्राच्यां ग्रीनिच्-कालाद् होराधिकः, प्रतीच्यां होराल्पः कालो व्यवह्रियते। इत्थमेव भूभागो यावान् चतुर्विंशतिभागशः कृतः, यत्र यत्र प्रादेशिककालाः पूर्णसंख्याकहोराधिकं होराल्पं वा व्यवह्रियन्ते। अत्र यदि कश्चिद्देशस्याधिकतमो भाग एकस्मिन् प्रदेशे, शिष्टः स्वल्पतमो भागोऽन्यस्मिन् प्रदेशे पतति, सौकर्यार्थं तत्रापि स एव कालो व्यावहारिकदशायामङ्गीकृतः स्यात्। अनेन व्यवहारेण यावद् भारतदेशे पञ्चदशाधिकभागायतेष्वप्येक एव कालोऽङ्गीकृतः। स च ग्रीनिच्-कालात् सार्धपञ्चहोराधिकः। इदं कालमानं भारतदेशेनैव स्वीकृतम्, नान्यैरुत्तरदक्षिणस्थदेशैरित्ययं व्यवहारः

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

प्रादेशिककालव्यवहाराद् भिद्यते। तस्मात्तं व्यावहारिककालमानमिति भणामः। अतो व्यावहारिककालमानं देशेष्वेव प्रत्येकमवलम्ब्यते, न तूत्तरदक्षिणध्रुवमध्ये सर्वेष्वपि देशेष्विति प्रादेशिककालमानाद् भेदः।

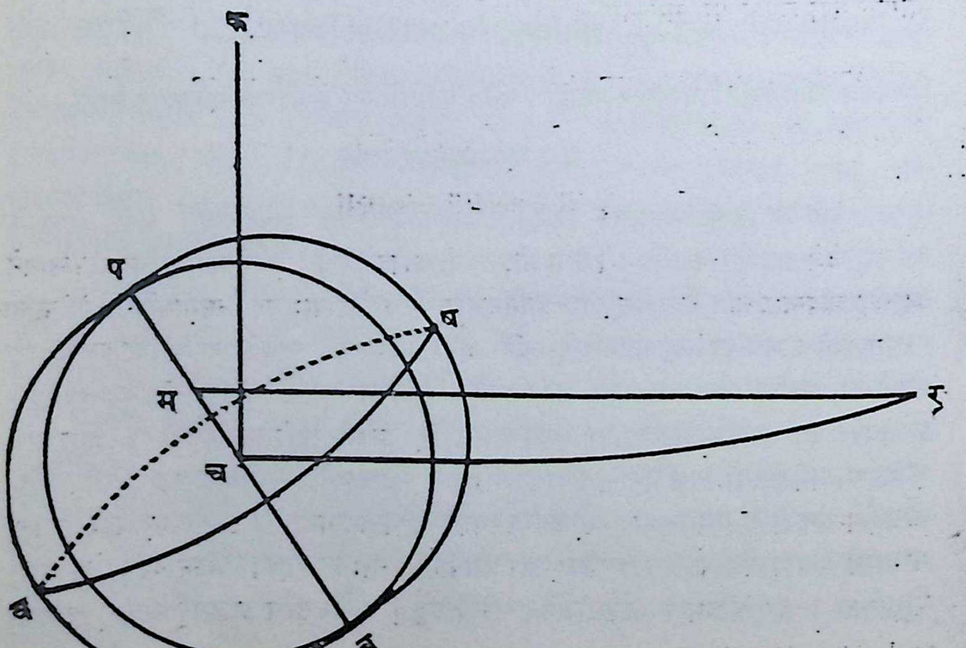
अत्र कश्चिद्विशेषोऽस्ति। यदि कश्चिज्जनो ग्रीनिच्-याम्योत्तररेखायाः प्राचीं गच्छति खाष्टभू(१८०°)मितभागान् तत्र प्रादेशिककालः स्वदेशीयकालाद् द्वादशघण्टाभिरधिको भवति। तत्र याम्योत्तररेखामतिक्रम्य रूपाष्टभूमिते भागे तु द्वादशघण्टाभिरूनः सन् काल एकदिनपूर्वको भवति। अतस्तत्र दिनसंख्यामेकामपहाय तेन व्यवहारः क्रियते। तस्य दिनमेकमधिकं भवति। तथैव प्रतीचीं यदि गच्छति तत्र रेखाक्रमणे दिनमेकं नष्टं भवतीव, दिनसंख्याया एकेनाधिके क्रियमाणत्वात्। अतो ग्रीनिच्-याम्योत्तराया या खाष्टभूमितभागेषु याम्योत्तररेखा, तस्यां दिनवृद्धिर्वा दिनह्रासो वा भविष्यतीति तां रेखां दिनरेखां भणामः।

केषुचिद्देशेषु निदाघे वा युद्धसमये वा कालमानं व्यवहारसौकर्याय होराधिकं कुर्वन्ति। तादृशं कालमानं ग्रीष्मकालमानं वा युद्धकालमानं वा वक्तुं युज्यते।

मध्ययूरोपीयदेशेषु इटली-आस्ट्रिया-जर्मनी-देशेषु ग्रीनिच्-मध्यावसानकालाद् एकहोराधिकं कालमानं व्यवह्रियते।

अथ विषुवच्चलनोपपत्तिः

भूगोलः साक्षाद् गोलो न भवति, किन्तु निरक्षरेखायां स्थूलतरं दक्षिणोत्तरदिशयोर्ह्रस्वतरं भवति। अत्र कारणमात्मभ्रमणवशेन बहुना कालेन तथा जातमिति वक्तव्यम्।



Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

घनीभावात् पूर्वं द्रवरूप एव तथा रूपनिष्पत्तिरभूदिति वक्तुं युज्यते। तादृशे गोलकल्पेऽन्तर्गोलमेकमाकृतिप्रदर्शितरीत्या वर्तमानं भावयितव्यम्। अन्तर्गोले रवेराकर्षणशक्तिर्यावती रम-रेखायामेव भवति। अथ शिष्टौ द्वौ खण्डौ। प-ष ब रेखायाः समीपे शिष्टः खण्ड एकः, प व त्र रेखायाः समीपे शिष्टोऽन्यः। तयो रव्याकर्षणं नहि समानं भवति, ततस्तदाकर्षणशक्तियोगो गोलगर्भे न पतति। तस्माद् रवेर्भूगोले यावती शक्तिर्गोलगर्भं विहाय रम इति रेखायां प्रसरतीति गणितेन निरूपयितुं शक्यम्। अत्र म इति बिन्दुर्ध्रुवयष्टौ गर्भस्योत्तरस्यां वा दक्षिणस्यां वा दिशायां पतति। यदा रविर्विषुवद्वृत्ते भवति तदा शक्तिरेखा गर्भगता भवति। अथ शक्तिः किं करिष्यतीत्याशङ्कायां ध्रुवयष्टिं कदम्बयष्ट्या समं करोतीव भाव्यते, नहि तथा भवति। महावेगेन भ्रमन्त्यां भूमौ ध्रुवयष्टिः कदम्बयष्टिं प्रदक्षिणीकरोति। इयं गतिर्बालकानां क्रीडावस्तुनो भङ्गुरस्येव भवति। भङ्गुरो वेगेन भ्रमन् न भूमेर्लम्बतया विद्यमानोऽपि पतति, किन्तु तिरश्चीन एव भवन् सविलासं लम्बं परितो भ्रमति तद्वदेवेति भावनीयम्।

अथ या शक्तिर्भूगोलं तथा विक्षेपयति, सा पूर्वोक्तशिष्टखण्डद्वयाकर्षणशक्त्यन्तरानुपातेन भवति।

यदि शक्त्यन्तरं महत्, महती विक्षेपशक्तिः; यदि लघु, लघ्वी भवति। अत्र विषये भूमौ चन्द्रीया विक्षेपशक्ती रविशक्तेर्द्विगुणिता भवति। अतः प्रथमं सौलभ्याय चन्द्रः क्रान्तिवृत्ते भ्रमतीति कृत्वा रविचन्द्राभ्यां या शक्तिरुत्पद्यते तया शक्त्या ध्रुवयष्टौ क्रान्तियष्टिं परितो भ्रमन्त्यां नाडीवृत्तं क्रान्तिवृत्ते विलोमं भ्रमति। अतो विषुवद्बिन्दू विलोमं द्विसप्ततिवर्षेषु भागमेकं गच्छतः। तदेव विषुवद्बिन्दुचलनं प्राचीनैराचार्यैरपि दृष्टं वर्णितञ्च। अनेन विषुवच्चलनेन सायनवर्षप्रमाणं निरयनवर्षप्रमाणादल्पं भवतीति प्रागेवोक्तम्।

यदा रविर्विषुवद्वृत्ते भवति तदा रविकृतो विक्षेपः शून्यं भवति, यदा चन्द्रो विक्षेपवृत्ते भवति तदा चन्द्रकृतश्च विक्षेपः। अतो वर्षे एकपर्याये रविकृतविक्षेपशून्यता, मासे द्विवारं चन्द्रकृतविक्षेपशून्यता चेति विषुवच्चलनं नहि सर्वदा समानम्, किन्तु गतिः सूक्ष्मापि विषमा भवति।

इदं विषुवच्चलनं ग्रीसदेशे प्रथमं हि पार्यस नामकेन खगोलज्ञेन दृष्टमिति वदन्ति। किन्तु तत्र गतिः षट्त्रिंशद्विकला वर्षस्यैकस्येत्युक्तत्वात् प्राचीने भारते देशे गतेः सूक्ष्मतया प्रतिपाद्यमानत्वाद् भारतीयज्यौतिषिकाः स्वयमेव विषुवच्चलनमभिज्ञातवन्त इति वक्तुं युज्यते।

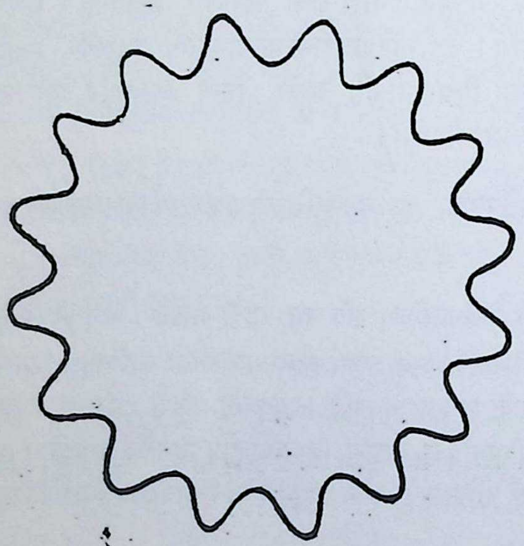
विषुवच्चलनेन ऋतुषु विकारः संपद्येत। ऋतूनां सायनवर्षप्रमाणाधीनत्वाद् ऋतवः क्रमेण पुरत एव भविष्यन्ति। किञ्च, रविमन्दोच्चस्य प्रतिवर्षं सपादैकादशविकलाभिः पुरोगतिकत्वात्, विषुवच्चलनस्य प्रतिवर्षं सपादपञ्चाशद्विकलात्मकत्वाच्च विषुवद्बिन्दू रविमन्दोच्चापेक्षया प्रतिवर्षं सार्धैकविकलात्मकगत्या परिभ्रमति। ततः प्रागुक्तर्तुप्रमाणनिर्णायकभणित्या दशसहस्रवर्षेभ्योऽनन्तरं ग्रीष्मोऽत्र हेमन्तवद् अल्पप्रमाणो भवति। तदा हेमन्तोऽत्र ग्रीष्मवद्दीर्घो भवेत्। दशसहस्रवर्षेभ्यः प्रागपि तथैवासीदिति वक्तव्यम्।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अथ विषुवच्चलनेन खगोले कालक्रमेण ध्रुवबिन्दुरद्य ध्रुवनक्षत्रमिति यदुच्यते तद्विहाय दूरं गच्छति। तस्य मार्गे यानि नक्षत्राणि भवन्ति तानि क्रमेण ध्रुवनक्षत्रनाम वहन्ति च। एकादश-सहस्रवर्षेभ्यः परमभिजिन्नक्षत्रसमीपं गच्छतीत्याश्चर्यम्।

अथ विषुवच्चलने चन्द्रकृतस्य विक्षेपस्य रविकृतद्विगुणत्वाच्चन्द्रः क्रान्तिवृत्तस्य इति भाव-यितुं न युज्यते। तस्य विक्षेपवृत्ते भ्रमन्ती ध्रुवयष्टिश्चन्द्रविक्षेपवृत्तपृष्ठीयकेन्द्रयष्टिं परितश्च भ्रमति। ततो ध्रुवयष्टिर्वास्तवेन खगोले नहि वृत्तं करोति। किन्त्वा-कृतिप्रदर्शितरीत्या वृत्तपरिधिं वक्र-वक्ररेखया पूरयति। अमुं सन्दर्भं 'परिस्पन्दः' इति भणामः। अयं 'ब्राड्ली'नामखगोलज्ञेन क्रीष्टस्याष्टा-दशतमशताब्दान्ते ज्ञातः। अनेन परिस्पन्देन विषुवद्बिन्द्वोः क्रान्ति-वृत्ते न केवलं वक्रगतिः, किन्तु वक्रगतौ परिस्पन्दोऽपि भवति। राहुकेत्वोरष्टमासाधिकाष्टादशवर्षेषु विलोम-भगणकालकत्वात् कदाचित् चन्द्रविक्षेपवृत्तं विषुवत्क्रान्तिवृत्त-मध्ये भवति। कदाचिद् बहिश्च भवति। तत उपर्युक्तपरिस्पन्देन परमक्रान्तिर्नवभिर्विकलाभिरूनाधिकं विक्रियते।



अथायनांशतर्कः

अत्र प्रकरणवशेनायनांशाः कियन्त इति विमृशामः। अयनांशा नाम प्राचीनैराचार्यैश्चक्रा-दित्वेन गृहीतस्याश्विन्यादिबिन्दोर्विषुवद्बिन्दोश्च मध्ये क्रान्तिवृत्तचापीयांशाः। पाश्चात्यैर्विषुवद्बिन्दुरेव चक्रादित्वेन गृह्यते। अतस्तेषां पञ्चाङ्गेषु विषुवद्बिन्दोर्ग्रहा दीयन्ते। नाविकपञ्चाङ्गे दीयमानेभ्यो ग्रहेभ्यः पूर्वोक्तायनांशानां शोधनेन भारतीयानां ग्रहा भवन्तीत्यर्थः। अद्यत्वे केचित् पञ्चाङ्गकर्तारो नवीनगणितपद्धत्या ग्रहान् संसाध्य तेभ्य इष्टायनांशशोधनं कृत्वा आस्माकीनग्रहान् साधयित्वा पञ्चाङ्गानि रचयन्ति। अयनांशाः कियन्त इत्येका मीमांसा सम्प्रति सिद्धान्तिनो बाधते। विषुवद्बि-न्दोरेव ग्रहाः कुतो न स्वीक्रियन्त इति शङ्कायां पूर्वमेव तत्र व्याख्यातम्। भारतीयानां नक्षत्रैरेव प्रसक्तिरिति हेतोः संक्रमणकाला मुख्यतया पञ्चाङ्गेषु दीयन्ते।

अन्यच्चायनांशज्ञानं प्राचीनपद्धत्या विरच्यमानेषु पञ्चाङ्गेष्वप्यावश्यकमेव। दिनप्रमाणसूत्रा-वसरे लग्नप्रमाणसाधने तादृशेष्वितरविषयेष्वपि सायनरविरेवावश्यकग्रहः। निरयनग्रहस्त्वश्वि-न्यादिबिन्दोर्मीयमानो ग्रहः। तयोरन्तरमयनांशः।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

क्षेत्रे वि = विषुवद्बिन्दुः, अ = अश्विन्यादिः, वि अ = अयनांशाः ।

अयनचलनं यथा व्युत्पद्यते तत् प्रागेव कथितम् । अनेन चलनेन विषुवद्बिन्दुः क्रान्तिवृत्ते वक्रगत्या गच्छति । गतिश्च प्रतिवत्सरमीषद्वैषम्येण पश्चाद्युद्विकलामितैव भवतीत्युक्ते २६० ०० वर्षेषु विषुवद्बिन्दुभ्रमणकालः । विषुवद्बिन्दुचलनेनायनबिन्दुद्वयस्यापि तयैव गत्या वक्रभ्रमणं भवतीति स्पष्टमेव । विषुवद्बिन्द्वोरयनबिन्दू नवतिभागान्तरिताविति । अयनबिन्दू चलत इत्याचार्यैरयनचलनमिति संज्ञितम् । प्रत्यहं रवेर्याम्योत्तरवृत्तीयच्छायादर्शनेनायनबिन्दू चलत इति सुलभं विज्ञायते । इदमयनचलनं प्रथमतो वराहमिहिराचार्येणाविष्कृतम् । उक्तञ्च तेन—

आश्लेषार्धाद्दक्षिणमुत्तरमयनं रवेर्धनिष्ठाद्यम् ।
नूनं कदाचिदासीद्येनोक्तं पूर्वशास्त्रेषु ॥
साम्प्रतमयनं सवितुः कर्कटकाद्यं मृगादितश्चान्यत् ।
उक्ताभावो विकृतिः प्रत्यक्षपरीक्षणैर्व्यक्तिः ॥ इति ।

वेदाङ्गज्यौतिषे च—

प्रपद्येते श्रविष्ठादौ सूर्याचन्द्रमसावुदक् ।
सार्पार्धे दक्षिणार्कस्य माघश्रावणयोः सदा ॥ इत्युक्तम् ।

अतो वेदाङ्गज्यौतिषकाले आश्लेषार्धाद्दक्षिणायनप्रवेशः, धनिष्ठादेरुत्तरायनप्रवेशश्चाभवतामिति गम्यते । वराहमिहिरस्तमेव वेदाङ्गज्यौतिषोक्तविषयं प्रतिपादयन् स्वकाले तत्र विकारः समजनीति पुनर्वसुतृतीयपादान्ताद्दक्षिणायनप्रवृत्तिः, उत्तराषाढाद्वितीयचरणादारभ्य उत्तरायनप्रवृत्तिश्च भवतीत्याह । अनेन वराहकाले विषुवद्बिन्दू मेषादौ तुलादौ च क्रमेणाविच्चेतामिति गम्यते । नक्षत्रचक्रस्य मेषादित्वेन गृह्यमाणत्वात् तदा अयनांशाः शून्यमिता इति । तस्मात् ४२७ शककालः शून्यायनांशकाल इत्यवगम्यते । आर्यभटेन चक्रादिं मेषारम्भबिन्दुत्वेन गृहीत्वाऽयनचलनं नोक्तमिति तदीयग्रन्थरचनाकाले ४२१ शकेऽयनांशाः शून्यमिता इति चावगम्यते । अनयोर्द्वयोराचार्ययोः संवादेन ४२१ शककालस्य शून्यायनांशकालत्वं स्वीक्रियते, यदि न काचिदपि विप्रतिपत्तिर्भवतीति विज्ञैर्विमृश्यताम् । अथ सूर्यसिद्धान्तेऽपि स एव कालः स्वीकृत इति विषयोऽप्येतन्मतं दृढीकरोति । अनेनेदमस्माकं मतमिति न स्वीक्रियताम् । पण्डिता इदं परिभावयन्त्वित्येव भणामः । इत्थं ज्ञाते शून्यायनांशकाले ज्ञातायाश्च दृक्सिद्धगतौ साम्प्रतिकायनांशो ज्ञातुं शक्यते ।

वराहमिहिराचार्येणायनगतिर्नोक्ता । अथ तस्मात् परं मुञ्जालाचार्यः ४३४ शककालमयनशून्यकालत्वेन सूचयन् कल्पेऽयनभगणान् १९९६६९ प्रत्यपादयत् । अयमेव विषयो भास्करेण—

अयनचलनं यदुक्तं मुञ्जालाद्यैः स एवायम् ।
तत्पक्षे तद्भगणाः कल्पे गोऽङ्गर्तुनन्दगोचन्द्राः ॥

इत्युद्घाटितः । सुधाकरपण्डितानां गणकतरङ्गिण्याम्—

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

कृतेष्विभमिते शाके मध्याह्ने रविवासरे ।
चैत्रादौ ध्रुवकान् वक्ष्ये रविचन्द्रेन्दुतुङ्गजान् ॥

इति श्लोको मुञ्जालाचार्यशककालं कथयतीत्युक्त्वा ८५४ इति संख्यास्थाने ५८४ इति संख्या दत्तेति यत् तन्मुद्रादोष इति वक्तव्यम् । मुञ्जालाचार्येण दत्तावयनशून्यकालोऽयनवेगश्च पूर्वोक्ताभ्यां भिद्येते इति न शङ्कनीयम् । असौ भेदः सम्यगुपपद्यते । तद्यथा मुञ्जालाचार्येण गृहीतायनगतिः ५९·९००७″ । ५९·९″ इति गृहीत्वा गणितं प्रसरति । तेनायनशून्यकालः ४३४ दत्त इति तदीयकाले अयनांशाः ६°—५९′—१८″ भवेयुः । आचार्यैर्गृहीतं वर्षप्रमाणं यथार्थप्रमाणात् ८·५ विकलाभिरधिकमिति वर्षेऽयनचलनं ५०+८·५=५८·५ विकलामितं भवति । इदं सूक्ष्मतया प्रदर्शयामः । नवीनगणिते वार्षिकायनगतिः १८५० क्रीष्टाब्दादारभ्येयं गतिः ५०·२४५३+·०००२२२५ ट । यत्र ट तद्वर्षादारभ्य गतवर्षसंख्या । अथ तदब्दात् प्राक् सा गतिः ५०·२४५३—·०००२२२५ ट भवति । यत्र ट इति तत्पूर्ववर्षसंख्या । अनेनायनशून्यकालादारभ्य मुञ्जालस्य ८५४ वर्षपर्यन्तं मध्यवर्तिनि काले मध्यमायनगतिः $\frac{1}{2}$ (८५४+४२१) =६३७ संवत्सरीया भवति । सा च ५०·२४५३—·०००२२२५ (१८५०—६३७)= ५०·२४५३—·२५५८=४९·९८९५ भवति । अनया सौरवर्षविकारं योजयित्वा जातं ५८·५ । अनया गत्या मुञ्जालकालिकायनांशानपवर्त्य जाता वर्षाः ४३० । इमां संख्यां ८५४ वर्षे शोधयित्वाऽयनशून्यकालः ४२४ भवति । इयं संख्या पूर्वोक्तायाः ४२१ संख्यायाः संवादं भजतीति सर्वं सम्यगुपपद्यते । अत आर्यभट-मुञ्जाल-वराहमिहिराणां सूर्यसिद्धान्तस्य च चतुर्णामपि संवादो भवति ।

अथ केचित् साम्प्रतिकाः पण्डिताः सिद्धान्तप्रोक्तनक्षत्रध्रुवकेभ्योऽयनांशान् साधयन्ति । तत् साधनं स्थूलं भवतीति वक्तव्यम् । विविधेषु सिद्धान्तेषु नक्षत्रध्रुवकाणि स्थूलतया दत्तानि । दत्तेषु च परस्परविसंवादो वर्तते । अस्मात् परं ध्रुवकाणि कदम्बप्रोतवृत्तीयानि वा ध्रुवकप्रोतवृत्तीयानि वेति मीमांसा वर्तते । भास्करेण ध्रुवप्रोतवृत्तीयान्येवेति न्यलेखि—

नक्षत्राणां स्फुटा एव स्थिरत्वात् पठिताः शराः ।
दृक्कर्मणायनेनैषां संस्कृताश्च तथा ध्रुवाः ॥

एतादृशैर्बहुभिः कारणैरेतद्विधयाऽयनांशसाधनं नहि समीचीनं भवतीति पण्डितैर्विमृश्य साधितेऽपि च सप्तविंशतिनक्षत्रध्रुवकेभ्यः साधिता अयनांशाः सप्तविंशतिधा भवन्ति (बहूनां विसंवादे कतमस्य प्रामाण्यम्) । यद्यपि हिपार्कस्नामा ग्रीस्-देशीयः पण्डितोऽयनचलनमाविश्चकारेति पूर्वमुक्तमस्माभिः, किन्तु तदीयमतेन वार्षिकायनगतिः ३६ विकलामितैव भवति । अतो मुञ्जालाचार्येण या प्रोक्ता गतिः, सैव वर्षप्रमाणविकारं मनसि कृत्वा सम्यगुपपद्यते ।

अथ कश्चिद्विशेषः सूर्यसिद्धान्ते—

त्रिंशत्कृत्वो युगे भानां चक्रं प्राक्परिलम्बते ।
तद्गुणाद् भूदिनैर्भक्ताद् द्युगणाद्यदवाप्यते ॥

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

तद्दोस्त्रिघ्ना दशाप्तांशा विज्ञेया अयनाभिधाः।
तत्संस्कृताद् ग्रहात् क्रान्तिच्छायाचरदलादिकम् ॥ इत्युक्तम्।

अत्र त्रिंशत्कृत्व इति पाठद्वयं वर्तते।

त्रिंशत्कृत्व इति पाठं गृहीत्वा भास्करः—

"तद्भगणाः सौरोक्ता व्यस्ता अयुतत्रयं कल्पे" इत्यकथयदिति।

अनेन वार्षिकगतिर्नवविकलामिता भवति। इयं वर्षविकारकृते संस्कारो भवतीति केषाञ्चिदभिप्रायः। अथ त्रिंशत्कृत्व इति पाठे चतुष्पञ्चाशद्विकलामितां वार्षिकगतिं प्रकल्प्य विषुवद्बिन्द्वोर्विलम्बनसिद्धान्तः कश्चिदुदीरितः। विलम्बनदूरञ्चाश्विन्यादेरितस्तत उभयपार्श्वयोः सप्तविंशतिभागपर्यन्तं भवति। वक्रदिशायां केवलं गतिर्भवतीति पातानामिव विलोमभगणा एव तयोर्भवेयुरिति नवीनसिद्धान्तं ब्रवीमि। आकर्षणसिद्धान्तप्रतिपादितोपपत्तिपूर्वकमेवेति विलोमा गतिर्नवीनसिद्धान्ते निरूपितेति विलम्बसिद्धान्तस्योपपत्तिं दर्शयितुं न शक्नुमः। सम्प्रति सौरोक्ता अयनांशा ईषद्वैषम्येण दृक्सिद्धा इति वक्तव्यम्, किन्तु ४५० वर्षेभ्यः परं वर्धिष्यन्ते वा न वेति २४०० क्रीष्टाब्दे ये भविष्यन्ति त एव सूर्यसिद्धान्तीयविलम्बसिद्धान्तस्य याथार्थ्यं ज्ञास्यन्तीत्यलम्।

सिद्धान्तप्रोक्ता ग्रहभगणाः "पौष्णान्तो भगणः स्मृतः" इति न्यायेनाश्विन्यादेः पौष्णान्तमेव भवन्ति। ततः सिद्धान्तप्रोक्तयाऽहर्गणपद्धत्या साधितग्रहा निरयना एव भवन्तीत्युक्ते अश्विन्यादिका एव भवन्ति। इमान् ग्रहान् नाविकपञ्चाङ्गप्रोक्तग्रहैस्तुलयित्वा दृक्सिद्धं वा न वेति परीक्षितुं शक्यते। किन्तु तत्रायनांशा ज्ञातव्या भवन्ति। अस्य कृतेऽयनांशसमस्यापरिष्करणं मुख्यतया कर्तव्यं पण्डितैः।

अथ मेषादिनिरयणलग्नप्रमाणसाधनेऽयनांशा आवश्यकीभूताः, तद्यथेति सूत्रं दीयते (पश्यताकृतिम्) वि=विषुवद्बिन्दुः, अ=अश्विन्यादिः, क=मेषान्तबिन्दुः, अ क बिन्दोर्विषुवद्वृत्तस्योपरि अम-कन-लम्बे दातव्ये।

वि अ=अयनांशा य इति कल्प्यताम्।

अ क=३० भागा मेषराशिप्रमाणम्।

अ वि म=परमक्रान्तिः। ओ इति कल्प्यताम्। जात्यत्रिभुजीयसूत्रात्

$$\text{को ज्या ओ} = \frac{\text{स्पर्शज्या (विम)}}{\text{स्पर्शज्याय}}$$

अनेन सूत्रेण वि म इति मेषादिबिन्दोर्विषुवांशः साध्यते। तथैव क इति बिन्दोर्विषुवांशं नाम वि त चापं साधयित्वा द्वयोरन्तं म न चापं निरयणमेषलग्नप्रमाणं गणयितव्यम्। इत्थमेव तदन्येषामपि लग्नानां प्रमाणानि गणयितव्यानि।

रविक्रान्तिसाधनेऽप्ययनांशा आवश्यकीभूताः। पूर्वक्षेत्रे क इति यदि रविस्थानम्, अक=निरयनरविः, विक=सायनरविः। कन=क्रान्तिः। त्रिभुजसूत्रेण—

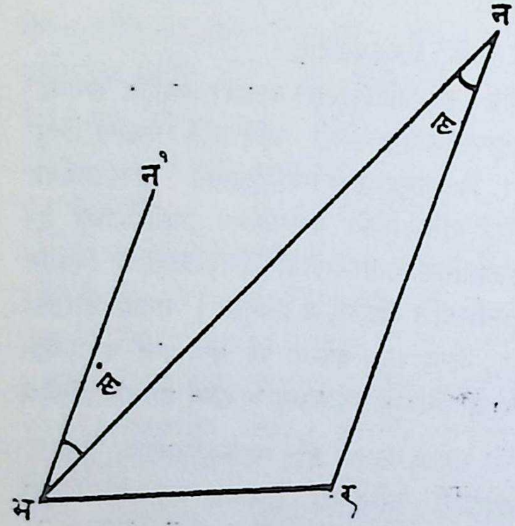
ज्या (कन)=ज्या (विक) ×ज्या ओ अनेन क्रान्तिः साध्यते। क्रान्त्या छाया चरखण्डादिकं साध्यत इति तत्र प्रश्नाधिकारे प्रपञ्चितमित्यलम्।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

वार्षिकलम्बनम्

इतः पूर्वं रविचन्द्रयोर्ग्रहाणाञ्च लम्बनमस्माभिर्विमृष्टम्, तत्र नक्षत्राणां सुदूरत्वात् तेषां लम्बनं नोपलभ्यत इति चोक्तम्। अथ तेषां विषये वार्षिकलम्बनमिति किञ्चिद्विद्यते। भूमौ रविं परितो भ्रमन्त्यां भूरविकर्णेन नक्षत्रे यः कोण उत्पद्यते, तद्वार्षिकलम्बनमिति वा रविकेन्द्रकलम्बनमिति वा प्रोच्यते। पूर्वोक्तं लम्बनं भूकेन्द्रकम्। अनेन लम्बनेन नक्षत्राणां दूराणि ज्ञातुं शक्यन्ते। कल्प्यतां र = रविः, भ = भूमिः, न = नक्षत्रम्, लं = लम्बनम्, र न = रविपृष्ठीया नक्षत्रदृग्रेखा। भ न = भूमेः रविपृष्ठीया दृग्रेखा, भ न = भूमेः दृग्रेखा।



रविकेन्द्राद् नक्षत्रं र न दिशायां दृश्यते, भूमेस्तु भ न दिशायाम्। अनयोर्मध्ये लम्बनम्। त्रिकोणमिति सूत्रेण ज्यालं = $\frac{\text{भ र}}{\text{र न}}$ ज्या (भ) अत्र भर रन खण्डौ स्थिरौ। ततो वार्षिकलम्बनस्य परमप्रमाणं $\frac{\text{भ र}}{\text{र न}}$ भवति। इयञ्च रवेर्भूदूरस्य नक्षत्रदूरस्य निष्पत्तिः। इयञ्च भकोणस्य राशित्रयसमानत्वे भवति। इयमेव निष्पत्तिर्व्यवहारे वार्षिकलम्बनमिति कथ्यते। नक्षत्रदूरं रविदूरनिष्पत्त्या ज्ञायते ज्ञायमाने लम्बने। भूगोलव्यासार्धस्य चतुःसहस्रमैलीमितस्य नक्षत्रे कोणोत्पत्तिर्न स्यात्। किन्तु भूकक्षाव्यासार्धस्य खषट्काग्निगोमैलीमितस्य नक्षत्रे कोण उत्पद्यत एवेति वार्षिकलम्बनं कल्पितम्, कल्पनया नक्षत्रदूराणि ज्ञायन्ते च। किन्तु तादृशान्यपि नक्षत्राणि विद्यन्ते, येषां वार्षिकलम्बनमपि नोपलभ्यत इत्यहो भगवद्विभूतिभूतानां ज्योतिर्गोलानाममेयता।

अथ यत्र नक्षत्रे विकलामितमेव वार्षिकलम्बनमुदेति, तन्नक्षत्रस्य दूरं पारशेकनाम विकलालम्बनमिति प्रोच्यते। कान्तिर्विकलाकालेन रसवसुभूसहस्रमैलीमितं दूरं यास्यन्ती एकस्मिन् वर्षे यावन्तमध्वानं गच्छति, स कान्तिवर्षवेगमितोऽध्वा कान्तिवर्षमिति कथ्यते। विकलालम्बनं ३-२६ कान्तिवर्षाणि भवति। इमे विकलालम्बनं कान्तिवर्षञ्च नक्षत्रदूरमानेऽङ्कुलस्थानीये।

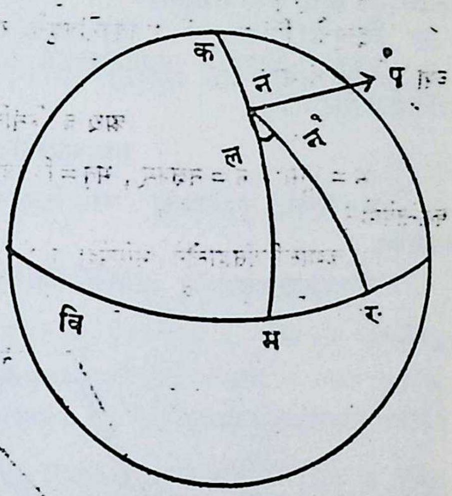
अथ वार्षिकलम्बनकृतविकाराः (पश्यताकृतिम्)

रविपृष्ठीयस्य र न दिशायां दृश्यमानं नक्षत्रं भूपृष्ठीयस्य भ न दिशायां दृश्यत इति भ न दिशाया भ न दिशां प्रतीत्युक्ते न' इति स्थानाद् रविदिशां प्रति नक्षत्र

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

विक्षिप्यत इति वक्तव्यम्, आकृतौ वि र क्रान्तिवृत्तम्, र=रविस्थानम्, क=कदम्बम्, न= नक्षत्रस्य रविकेन्द्रकस्थानम्, न′= भूकेन्द्रकस्थानम्। नक्षत्रं न इति बिन्दोर्न बिन्दुं प्रति रविदिशायां विक्षिप्तं भवति। विक्षेपप्रमाणञ्च, प× ज्या (भ) यत्र प इति परमं वार्षिक-लम्बनम्। भकोणस्य गोले रविनक्षत्र-मध्यचापत्वाद् न न′=प×ज्या (न र)। अथ नक्षत्रस्य कदम्बप्रोतवृत्तं क्रान्तिवृत्ते म बिन्दौ लगति। तस्मिन्नपि वृत्ते न′ बिन्दोः न′ल इति लम्बं देयम्। तदा न ल इति विक्षेपे लम्बनकृतो विकारः। $\frac{\text{न}'\ \text{ल}}{\text{विक्षेपकोटिज्या}}$ ध्रुवके लम्बन-



कृतो विकारः। अत्र विक्षेपकोटिज्या भागहारो लघुवृत्तीयचापस्य बृहद्वृत्तीयचापे करणार्थम्।

अथ न ल=प×ज्या (न र)×कोज्या (न′ न ल)

=प×कोज्या (म र) ज्या (न म)

किन्तु मर=विनक्षत्रार्कः=(र−न) इति कल्प्यताम्

∴नल=प×कोज्या (र−न)×ज्या (वि)

अथ न′ ल=प×ज्या (नर)×ज्या (न′ न ल)

=प×ज्या (मर)

=प×ज्या (र−न)

$$\therefore \text{ध्रुवकविकारः} = \frac{\text{प}\times\text{ज्या (र}-\text{न)}}{\text{को ज्या (न)}}$$

अथ बीजरेखागणितसम्प्रदायेन नलरेखाया न प इति लम्बदिशायामेकं क इत्यक्षं न ल दिशायामन्यत् च इत्यक्षं गृहीत्वा क च इति न′ बिन्दोः पक्षौ कल्पयित्वा इत्युक्ते न′ ल=क, न ल=च; गणितप्रसारे

$$\frac{\text{क}^2}{\text{प}^2}+\frac{\text{च}^2}{\text{प}^2\ \text{ज्या}^2\ (\text{वि})}-=१ \text{ भवति।}$$

अनेन विक्षिप्तबिन्दुः न′ न केन्द्रकदीर्घवृत्ते भ्रमतीति फलति। तस्य च दीर्घन्यासः २ प भवति। लघुन्यासः २ प×ज्या (वि) भवति।

यदि नक्षत्रं क्रान्तिवृत्ते भवति विक्षेपशून्यम्। ततो दीर्घवृत्तं च=० रूपकल्पेन परिणमति। तस्यार्धश्च न प दिशायां प मितदूरपर्यन्तमितस्ततो विलम्बते संवत्सरमिते काले। अथ यदि नक्षत्रं कदम्बे विद्यते दीर्घवृत्तम्

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

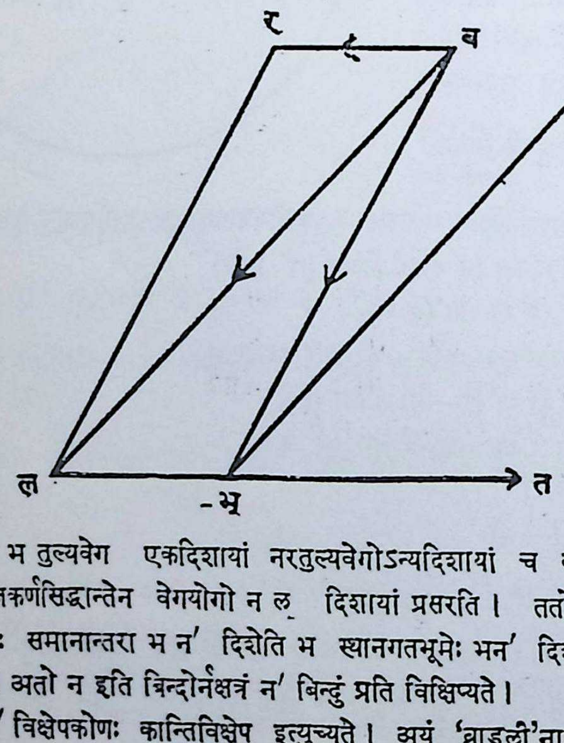
$\frac{क^2}{प^2} + \frac{च^2}{प^2}$ रूपकं परिणमति

इत्युक्ते विक्षिप्तस्थानं नक्षत्रकेन्द्रकवृत्ते संवत्सरमिते काले परिभ्रमति। तस्य वृत्तस्य व्यासार्धे प मितं भवति।

अथ कान्तिविक्षेपः

भ = भूमिः, न = नक्षत्रम्, भत = विकलामितकाले भूवेगः, नभ = विकलामितकाले कान्तिवेगः।

शक्तिशास्त्रीयसिद्धान्तेन भूमिर्यदा स्थिरेति गण्यते भूवेगः कान्तेर्विलोमदिशायां देयः।



ततः कान्तेः न भ तुल्यवेग एकदिशायां नरतुल्यवेगोऽन्यदिशायां च वर्तते। तयोर्योगे कृते समान्तरचतुर्भुजकर्णसिद्धान्तेन वेगयोगो न ल दिशायां प्रसरति। ततो नक्षत्रं ल न दिशायां दृश्यते। तस्याः समानान्तरा भ न' दिशेति भ स्थानगतभूमेः भन' दिशायां न' इति बिन्दौ नक्षत्रं दृश्यते। अतो न इति बिन्दोर्नक्षत्रं न' बिन्दुं प्रति विक्षिप्यते।

नभन' विक्षेपकोणः कान्तिविक्षेप इत्युच्यते। अयं 'ब्राड्ली'नामकखगोलज्ञेन १७२५ क्रीष्टसंवत्सरे ज्ञातः।

विक्षेपप्रमाणम्—त्रिकोणमिति सूत्रेण।

$$\frac{\text{ज्या भ न ल}}{\text{ज्या न ल भ}} = \frac{\text{भ ल}}{\text{न भ}} = \frac{\text{भूवेगः}}{\text{कान्तिवेगः}}$$

ज्या भ न ल = भ न ल (त्रिज्याकोणमानेन)

$\therefore$ भ न ल = कान्तिविक्षेपः = $\frac{\text{भ}}{\text{व}}$ ज्या (न ल भ) यत्र भ=भूवेगः; व= कान्तिवेगः।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

नक्षत्रं स्वस्थानाद् भ त दिशायां विक्षिप्तं भवति। इयं दिशा भूवेगदिशा। भूमिर्भूरविकर्णस्य लम्बदिशायां गच्छतीति कृत्वा (भूकक्षावृत्तमिति यदि स्वीक्रियते) यं बिन्दुं खगोलस्थं भूमिरभिमुखं गच्छति स बिन्दू रवेः पृष्ठतो-लम्बकोणदूरे वर्तते। तं बिन्दुं पुच्छबिन्दुः प इति भणामः। न ल भ कोणः न भ त कोणसमान इति कृत्वाऽमुं कोणं भूदिशाकोण द इति वदामः। अतः

$$\text{कान्तिविक्षेपः} = \frac{\text{भ}}{\text{व}}\text{ज्या द}$$

कान्तिविक्षेपविकाराः

यथा वार्षिकलम्बने तद्वदत्रापि नक्षत्रं रवेः स्थाने रवेर्नवतिभागदूरे विद्यमानं पुच्छबिन्दुं प्रति विक्षिप्यते। अत्र द इति कोणो गोले नक्षत्रपुच्छबिन्दोर्मध्यवर्तिचापतुल्यः। यथा वार्षिकलम्बने ज्या रविनक्षत्रमध्यचापस्य भवति, तद्वदत्रापि ज्या नक्षत्रपुच्छबिन्दुमध्यचापस्य भवति। ततस्तत्र प्रदर्शितगणिते रविध्रुवकस्थाने (र—१०) निधाय प इत्यस्य स्थाने $\frac{\text{भ}}{\text{व}}$ निष्पत्तिं क संज्ञितं निधाय विक्षिप्तनक्षत्रस्थानं नक्षत्रकेन्द्रके दीर्घवृत्त एकस्मिन् वर्षे भ्रमतीति तस्य लघुदीर्घव्यासौ

$२ \times \text{क} \times \text{ज्या (वि)}$, २ क भवत इत्युभयत्रापि व्यासनिष्पत्तेः समानत्वाद् दीर्घवृत्ते सकेन्द्रकसरूपे स्थितिसारूप्ये च भवत इति फलति।

वार्षिकलम्बनकान्तिविक्षेपयोः सादृश्यम्

वार्षिकलम्बनस्य कान्तिविक्षेपस्यापि वर्षे पुनरावृत्तिर्भवति। उभाभ्यां विक्षिप्तनक्षत्रस्थानं सकेन्द्रकसरूपस्थितिमद्दीर्घवृत्तयोर्भवति। रविस्थाने पुच्छबिन्दुरित्येव भेदः। किञ्च, वार्षिकलम्बनं रवेर्नक्षत्रदूरापेक्षम्, कान्तिविक्षेपस्तु सर्वेषां नक्षत्राणां समान एव। अत्र कश्चिद्विशेषः— भूरविमध्यकर्णो मैलीमितः अ इति कल्पनीयः।

कान्तिवेगो विकलायां मैलीमितो व इति कल्पनीयः, संवत्सरे विकलाकालिकाः य इति कल्पनीयाः, त्रिज्याकोणे च चापात्मिका विकला र इति कल्पनीया। तदा

$$\text{क} = (\text{कान्तिविक्षेपध्रुवकम्})$$

$$= \frac{\text{भ}}{\text{व}} = \frac{२\,\text{प} \times \text{अ} \times \text{र}}{\text{य} \times \text{व}}$$

रवेर्भूकेन्द्रकलम्बनपरमप्रमाणम् $\frac{३९६०\ \text{र}}{\text{अ}}$ यत्र

भूगोलव्यासार्धम् $= ३९६०$ मैल्यः

$$\text{अतः}\ \text{क} \times \text{प} = \frac{२\text{प} \times \text{र}^{२} \times ३९६०}{\text{य} \times \text{व}}$$

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अथ क्रान्तिविक्षेपध्रुवकसाधनम्

तस्माद् ज्ञाते क राशौ प राशिर्ज्ञायते, ज्ञाते च प राशौ क राशिर्ज्ञायते। अत्र क इति क्रान्तिविक्षेपध्रुवकं वेधेन ज्ञातुं शक्यं भवति। तद्यथा यस्य कस्यापि ज्ञातनक्षत्रस्य कस्मिंश्चिद्दिने याम्योत्तरवृत्तलग्नवेलायां वेधेनाक्षांशस्य ज्ञातत्वात् क्रान्तिर्लब्धा भवति। किन्त्वेषा क्रान्तिः क्रान्तिविक्षेपीयविकारवतीति ज्ञेयम्। स च क्रान्तिविकारो नक्षत्रस्य क्रान्तिविषुवांशपरमक्रान्तिरविध्रुवकापेक्षको भवति। वास्तवक्रान्तिः क इति कल्पनीया। विकृतक्रान्तिः ड इति कल्पनीया। तदा

ड − ड′ = क × च यत्र इति राशिरुपर्युक्तराशिचतुष्टयापेक्षकः कश्चिद्राशिः। क्रान्तिविक्षेपेण क्रान्तिविकारो ज्ञातुं शक्यः। स त्वत्र गणितबाहुल्येन न प्रदर्शितः।

अपरस्मिन् दिने तथैव नक्षत्रस्य याम्योत्तरवृत्तलग्नवेलायां वेधे क्रियमाणे तस्य क्रान्तिविकारः

ड − ड″ इति कल्पनीयः।

ड − ड″ = क × च′ भवति। च′ राशेः च राशेश्च भेदो रविध्रुवकभेदं पुरस्कृत्यैव भवति, किञ्चोभावपि राशी ज्ञातावेवेति भावनीयम्।

अतः

ड″ − ड = क (च − च′) भवति।

अत्र सर्वेषामपि राशीनां ज्ञाने क इति ध्रुवकं ज्ञायते। तस्य प्रमाणं सार्धविंशतिविकला भवति।

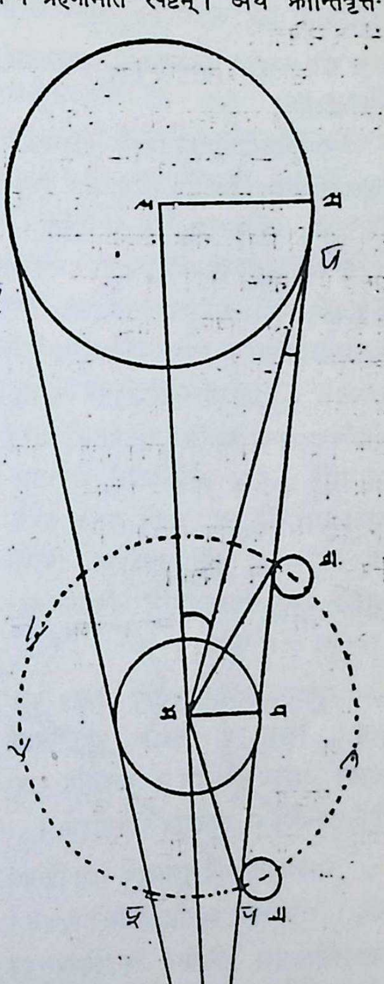
अथ ग्रहणाधिकारः

भूरविचन्द्राणां मध्ये भूमिर्यदा रविचन्द्रयोः साक्षान्मध्ये यास्यन्ती चन्द्रपातिनो रविकिरणान् प्रतिबध्नाति चन्द्रस्तदा भूच्छायामग्नः सन् कान्तिविहीनो भवति। इदमेव चन्द्रग्रहणम्। अथ चन्द्रो यदा भूरव्योः साक्षान्मध्ये गच्छन् रविं न पश्यतीति तद्रविग्रहणम्। अस्माकं चन्द्रग्रहणे चन्द्रपृष्ठीयानां रविग्रहणम्, रविपृष्ठीयानाञ्च चन्द्रग्रहणमिति स्पष्टम्। अथास्माकं यदा रविग्रहणं भवति, रविपृष्ठीयानां भूमिग्रहणं भवतीति च स्पष्टम्। तत्तथास्तु। चन्द्रस्य भूच्छायाप्रवेशो रवेराभिमुख्ये सिद्ध्यति। ततश्चन्द्रग्रहणं पूर्णिमायामेव भवति। रविग्रहणे चन्द्रो रविं पिधत्त इत्यनेन रविग्रहणममावास्यायामेव भवति। कथं तर्हि प्रतिपूर्णिमं प्रत्यमावास्यञ्च चन्द्रभास्करग्रहणे न भवत इत्याशङ्कायामुच्यते—चन्द्रस्य विक्षेपवृत्तं क्रान्तिवृत्तस्य पञ्चाधिकैर्भागैस्तिरश्चीनं भवति। ततो विक्षेपाधिक्ये सत्यां पूर्णिमायाममावास्यायां वा भूरविकर्णस्य चन्द्र उत्तरतो वा दक्षिणतो वा गच्छन् ग्रहणे हेतुर्न भवति। चन्द्रे विक्षेपवृत्ते भ्रमति विक्षेपमूले क्रान्तिवृत्ते चन्द्रस्थितिरिति वदामः। अतश्चन्द्रस्य द्वे स्थाने बिम्बीये स्थानीये चेति। व्यर्केन्दुगणनायां स्थानीयश्चन्द्र एव गृह्यते, नहि बिम्बीयः। अतो विगतार्कस्थानीयचन्द्रे षड्राशिमिते पूर्णिमा, शून्यतुल्ये त्वमावास्या चेति परिभाषा। अर्थादमापूर्णिमयोश्चन्द्रः क्रान्तिवृत्ते भवतु

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

वा न वा, यदि भवति तदा ग्रहणम्, यदि न भवति न ग्रहणमिति स्पष्टम्। अथ क्रान्तिवृत्त-सामीप्यसिद्ध्यर्थं चन्द्रस्याल्पविक्षेपो भविता। अल्पविक्षेपश्च यदा चन्द्रः पातसमीपे। पातौ च राहुकेतू क्रान्तिविक्षेपवृत्तसंपातबिन्दू राशिषट्केन व्यवहितौ च। तस्मात् पूर्णिमायाममावास्यायाञ्च संपद्यमानायां रविश्चन्द्रो वा राहुकेतुसमीपे यदा भवति तदा ग्रहणं भवतीति फलितम्, अत एव पञ्चाङ्गेषु राहुग्रस्तमिति, केतुग्रस्तमिति वा लिख्यते। राहुकेतू सर्वावयवौ कस्यचिद्राक्षसस्य शिरःपुच्छौ रविचन्द्रौ क्रोधवशेन ग्रसतः, इत्याकारिका या पौराणिकी गाथा तस्याः सिद्धान्तशास्त्रस्य सम्बन्धो नास्ति। प्राचीन एव काल आचार्याः संदर्भं सम्यग् ज्ञात्वा गणितं चक्रुरित्यनेन गोलीया वास्तविकी स्थितिस्तेषां ज्ञातैवेति स्पष्टम्।



अथ ग्रहणसंभवार्थं विक्षेपप्रमाणम्

आकृतौ, र=रविः, भ=भूमिः, च=चन्द्रग्रहणप्रारम्भे चन्द्रस्थानम्; $च_2$ =रविग्रहणारम्भे चन्द्रस्थानम्, श=भूच्छायाकोणिशीर्षम्। यदि च्छायाकोणिशीर्षकोणार्धं त इति कल्प्यते,

$त = च_1$ श भ = स भ र − भ स

$च_1 = र - ल_1$ यत्र र इति रविबिम्बार्धमानं चापात्मकम्, $ल_1$ = रवेर्भूकेन्द्रकक्षितिजीयलम्बनम्, अथ $च_1$ इति स्थाने छायाव्यासार्धम् $= च_1$ भ श $= च_2$ $च_1$ भ − त $= ल_2 - (र - ल_1)$ यत्र $ल_2$ इति चन्द्रस्य भूकेन्द्रकक्षितिजीयलम्बनं $च_2$ स्थाने कोणिव्यासार्धम् $= च_2$ भ र = भ $च_2$ $च_1$ + त $= ल_2 + र - ल_1$

अत्र केचिद्विशेषाः। रविभूम्योर्मध्ये नास्ति छायाकोणी, तथापि गणितसौकर्याय कोणी प्रदर्शितः। किञ्च, भूमेर्वातावरणवशेन छायाकोणिव्यासार्धः पञ्चाशद्भागेनाधिकीकृतो भवतीति वेधवशेन सिद्धान्तितम्। अतश्चन्द्रग्रहणविषये गणितागतव्यासार्धं तेनाधिकीकर्तव्यम्। रविग्रहणविषये न तथा, तत्र छायाभावादिति।

अतश्चन्द्रग्रहणारम्भे चन्द्रबिम्बीयकेन्द्रस्य विक्षेपो $ल_2 - (र - ल_1)$ + च भविता,

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

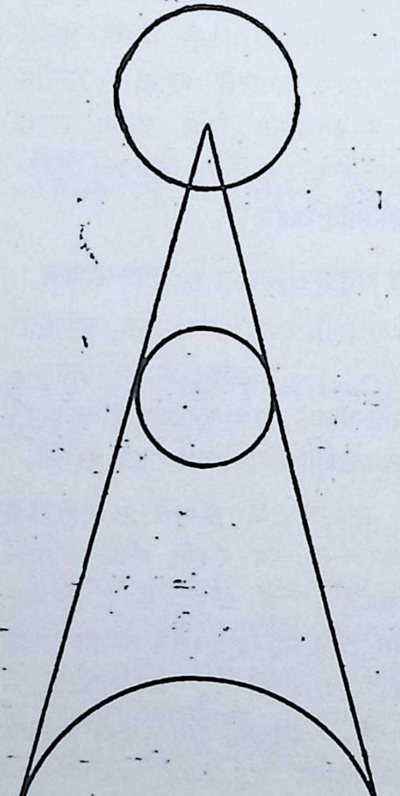
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

यत्र च इति चन्द्रस्य बिम्बव्यासार्धं चापात्मकम् । अथ रविग्रहणारम्भे विक्षेपो $ल_2 + र - ल_1 + $ च भविता ।

सम्पूर्णचन्द्रग्रहणस्य विषये यावच्चन्द्रबिम्बं छायाकोणिनि वर्तेत । अतः सम्पूर्णग्रहणारम्भे छायाव्यासार्धश्चन्द्रबिम्बार्धेन रहितः कार्य इत्युक्ते विक्षेपः

$ल_2 - (र - ल_1) -$ च भविता ।

चन्द्रो यदा छायायां विशति न कस्यापि दृष्टिगोचरो भवति, छायामग्नस्य वस्तुनो यत्र कुत्रापि स्थितैः सर्वैरप्यदृश्यमानत्वात् । रविग्रहणविषये नैतादृशी पद्धतिः । रवेश्छायाप्रवेश-प्रसङ्ग एव नास्ति । किन्तु चन्द्रेणाच्छादितो न दृश्यते । भूपृष्ठीयानां केषाञ्चिद्विषय आच्छादितोऽपि दूरस्थानां केषाञ्चिद् दृष्टिगोचरो भवितुं क्षमो भवति । यथा कस्मिंश्चिद्देशे मेघच्छन्नेऽप्यन्यो देशो रविं द्रष्टुं शक्तो भवति तथैवेत्यर्थः । अतः प इति भूपृष्ठीयस्य बिन्दोः प्रान्तदेशे सम्पूर्णरविग्रहणारम्भे विक्षेपो $ल_2 + र - ल_1 -$ च भविता ।



पूर्णचन्द्रग्रहणं सर्वस्यापि देशस्य पूर्णग्रहणम् । किन्तु प बिन्दौ पूर्णरविग्रहणं सर्वस्यापि देशस्य पूर्णग्रहणं न भवतीति कुत्रचिद्देशे ग्रहणमेव न स्यादिति फलितोऽर्थः ।

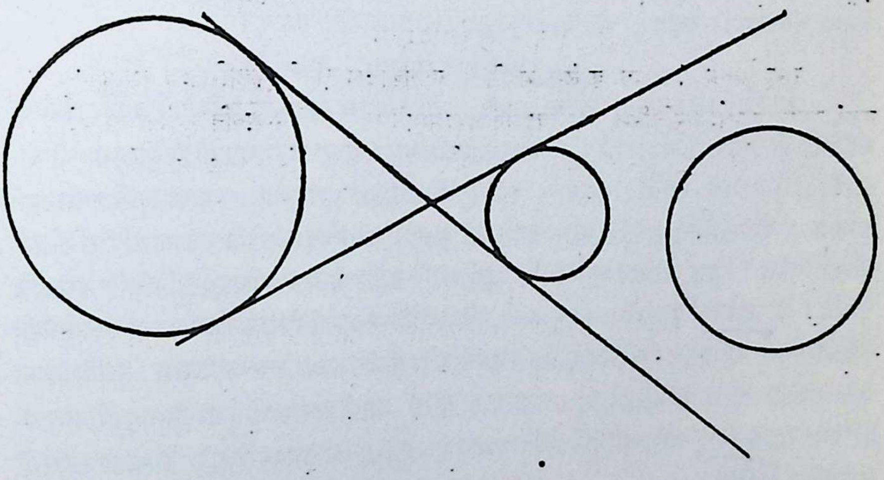
चन्द्रग्रहणविषये पूर्णमपूर्णं चेति द्विविधं ग्रहणम् । रविविषये त्वन्योऽपि भेदो विद्यते । पूर्णग्रहणसंदर्भे यदा रविबिम्बं चन्द्रबिम्बान्न्यूनं भवति तदा पूर्णमेव ग्रहणम्, यदा चन्द्रबिम्बं रविबिम्बान्न्यूनं भवति तदा चन्द्रच्छन्नो भागो रविबिम्बमध्यवर्ती यदा भवति तदा रविबिम्बे परिधिसमीपे वर्तुलो भाग आच्छादितः शिष्टो भवति । तत्कङ्कणग्रहणमिति कथ्यते । इदं कङ्कणग्रहणं चन्द्रविषये न भवति । छायाव्यासार्धस्य सर्वदा चन्द्रबिम्बीयादधिकत्वाद् रवेर्यावती गतिस्तावत्येव भूच्छायायाः । रविच्छाययोः षड्भान्तरितत्वात् । चन्द्रस्य गती रविगतेरधिका । ततश्चन्द्रो भूच्छायां पृष्ठतः प्रविशति । तस्माच्चन्द्रग्रहणे बिम्बस्य प्राग्दिशायां स्पर्शो भवति, पश्चिमदिशायाञ्च मोक्षः । रवि-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

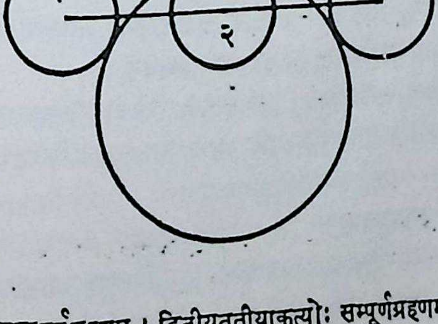
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

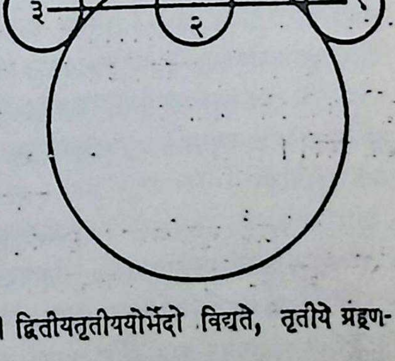
ग्रहणे चन्द्रो रविं पृष्ठत आच्छादयन् प्रथमं रविबिम्बीयपश्चिमभागं ग्रसति। ततः पश्चिमदिशायां ग्रहणारम्भः प्राग्दिशायाञ्च मोक्षः।

रविभूबिम्बयोरेकदिशास्पर्शरेखाभ्यां छायाशङ्कुर्जायते। तत्र छायायां यत्र कुत्रापि न भवति रविदर्शनम्। अथ विदिशास्पर्शरेखाभ्यां या बृहत्कोणी व्युत्पद्यते, तस्यां (पश्यताकृतिम्) रविबिम्बस्य किञ्चिद् ग्रासो भवति। ततस्तत्र छायायां रवेः सम्पूर्णप्रकाशो नास्तीति तत्रापि प्रविशति चन्द्रे तस्य कलाहानिः किञ्चिद्भवति, अविद्यमानेऽपि ग्रहणे इयं कोणी विरलच्छाया-कोणीति वक्तुं युज्यते। रविचन्द्रबिम्बयोरेकदिशायां नीयमानाभ्यां स्पर्शरेखाभ्यां या कोणी व्युत्पद्यते तस्यां ये भूभागाः पतन्ति तत्र सम्पूर्णरविग्रहणं भवतीति स्पष्टम्। इयं कोणी येषु भूभागेषु पर्यटति, तेषु क्रमशः पूर्णग्रहणं भवति। अथ रविचन्द्रबिम्बयोरन्यदिशा नीयमानस्पर्शरेखाभ्यामुत्पद्य-माना बृहती कोणी येषु भूभागेषु पतति तत्र तत्रापूर्णरविग्रहणं भवतीति च क्षेत्रे स्पष्टम्।



चन्द्रे छायां प्रविशत्यधोदर्शिताकृतित्रये त्रिविधं ग्रहणं भवति। प्रथमायामाकृता-

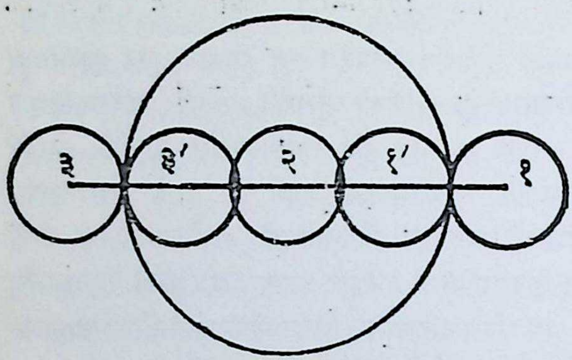




वसम्पूर्णग्रहणम्। द्वितीयतृतीयाकृत्योः सम्पूर्णग्रहणम्। द्वितीयतृतीययोर्भेदो विद्यते, तृतीये ग्रहण-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



कालो यावान् भवति, न तावान् द्वितीये। द्वितीये छायाकोण्या यावान् व्यासश्चन्द्रेण क्राम्यते। स चाधिकेन कालेन भवति।

रविग्रहणे संभवार्थं यो विक्षेपः स चन्द्रग्रहणीयविक्षेपादधिक इति चन्द्रग्रहणसंभवावकाशाद् रविग्रहणसंभवावकाशो महीयान्। अतो वर्षमध्ये रविग्रहणानि बहूनि, चन्द्रग्रहणान्यल्पसंख्याकानि भवन्ति। किन्तु संभूतानि चन्द्रग्रहणानि सर्वेषां भूपृष्ठीयानां दर्शनयोग्यानि। रविग्रहणानि क्वचिदेव दृश्यन्ते, नहि बहुषु देशेषु। अतो यस्य कस्यापि देशस्य रविग्रहणानि सकृत्, चन्द्रग्रहणान्यसकृद् दृष्टिगोचराणीति स्पष्टम्।

रविग्रहणे विशेषः

सम्पूर्णरविग्रहणं बहुना कालेन भवति। ग्रहणकालश्च कतिचित्कलामितः। स्वल्पकालमेव ग्रहणं दृश्यत इत्यर्थः। रविबिम्बीयविशेषदर्शनं प्रकाशमाने रवौ साध्यं न भवति। रवेश्छायापटो वा (स्पेक्ट्रः) वर्णपटो वापि न साध्यः। रवेः पूर्णग्रहणसमय एव सुकरः। अतः पूर्णग्रहणसमयः शास्त्रज्ञानां मुख्यतमः काल इति बहवः शास्त्रज्ञाः सुदूरं यत्र पूर्णग्रहणं भवति तत्र गत्वापि रविबिम्बं परिशीलयन्ति। किञ्च, रविग्रहणसमय एव रवेर्बुधादपि सान्निध्ये ग्रहः कश्चिद्वर्तते किमिति परीक्षायै युज्यते। 'ऐनस्टयिन्'-पण्डितेन नक्षत्रकान्ती रविसमीपे सरलरेखां विहाय वक्रतयाकृष्टा भवतीत्याकर्षणप्रमाणञ्च गणितम्। रविग्रहणकालिकच्छायापटो ग्रहणाभावकालिकच्छायापटेन भिद्यते वा न वेति परिशीलनया तन्निर्णेतुं शक्यम्। १९२२ क्रीष्टाब्द आस्ट्रेलियाखण्डे सम्भूतसम्पूर्णरविग्रहणपरीक्षया 'ऐनस्टयिन्' पण्डितोक्तिर्यथार्थैवेत्यवगतम्। पुनरेव तत्समग्रपरीक्षायै शास्त्रज्ञा रविपूर्णग्रहणसमयं प्रतीक्षन्ते।

चान्द्रमासप्रमाणनिर्णयः

बहुवर्षान्तरितयोर्द्वयो रविग्रहणकालयोरन्तःपातिदिनसंख्यागणनेन यदि पूर्णाङ्कानां मध्यगतानां चान्द्रमासानां तावन्ति दिनानि सावयवानि, तर्ह्येकस्य कानीति त्रैराशिकेन चान्द्रमासप्रमाणं सूक्ष्मतयोपलभ्यते। अनयैव विधया प्राचीनाचार्याः सुसूक्ष्मं तत्प्रमाणमजानन्।

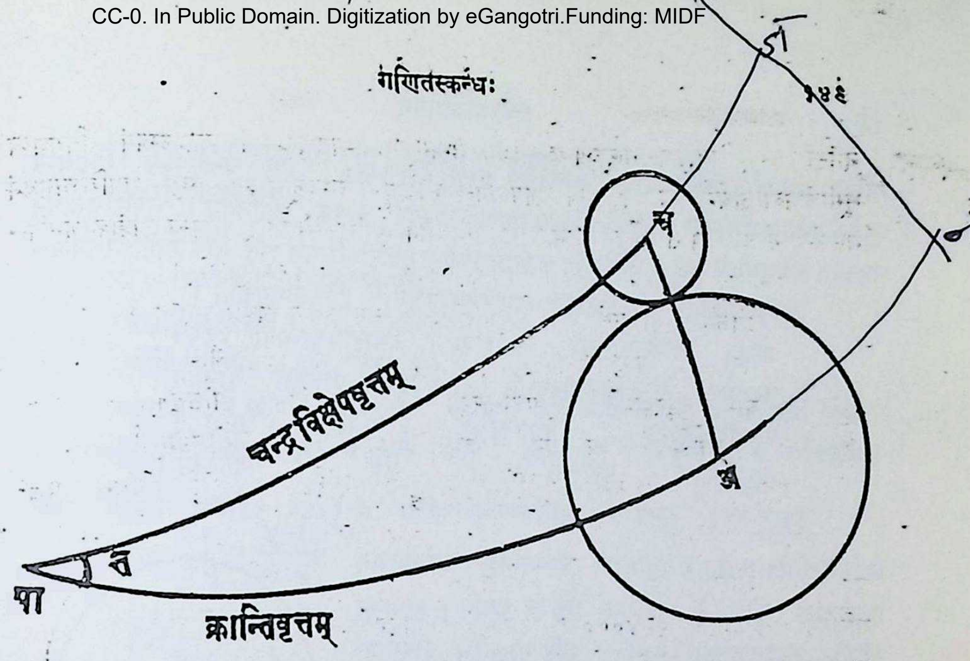
चन्द्रस्य संपूर्णग्रहणसमयेऽपि चन्द्रः किञ्चिद् दृश्यत एव। तत्र कारणं रवितेजोभूवातावरणमूर्च्छितः किरणो वक्रीभावेण चान्द्रबिम्बं प्रकाशयतीति वक्तव्यम्। तेन प्रकाशेन चन्द्रः किञ्चिदरुणो दृश्यते।

ग्रहणसंभवज्ञानम्

अ केन्द्रकं भूभाबिम्बम्। ग्रहणारम्भे च केन्द्रकं चन्द्रबिम्बं भूभाबिम्बम् आकृतिप्रदर्शितविधया स्पृशति, पा = पातस्थानम्, पा अ = य इति कल्पनीयम्। अच = चन्द्रविक्षेपः = वि इति कल्पनीयम्, परमविक्षेपः = अपाचकोणः = त इति कल्पनीयम्। समकोणत्रिभुजसूत्रेण

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



$$\text{ज्या (य)} = \frac{\text{स्पर्शज्या वि}}{\text{स्पर्शज्या त}}$$ इति सिद्ध्यति ।

ग्रहणसंभवे वि इत्यवयवो ज्ञातः । त इत्यवयवः ४°५८′—८—५°१८′—६ चापयोर्मध्ये विलम्बते । वि इत्यवयवश्च न स्थिरः, किन्तु चलराशिरेव । वि अवयवस्य परमाल्पप्रमाणं गृह्यते चेद् य राशेः परमप्रमाणं सिद्ध्यति । व्यत्ययेन परमाल्पप्रमाणम् । ते च प्रमाणे १२°६′, ९°३०′ भवतः । य इत्यवयवः, छायाबिम्बस्य रवेराभिमुख्यात् । अभिमुखपाताद्रविदूरं क्रान्तिवृत्तीयमिति गोले स्पष्टम् । अतः पूर्णिमासमये रवेः समीपतरपातात्—९° ३०′ भागाल्पं यदि दूरं ग्रहणमवश्यम्भावि । यदि १२° — ६′ भागाधिकं न भवति ग्रहणं तयोर्मध्ये संदेहास्पदम् । इमे प्रमाणे ग्रहणसंभवे चाल्पाधिकसीमानाविति वदामः । इत्थमेव पूर्णग्रहणसंभवेऽपि सीमानौ ज्ञातुं शक्ये । य इत्यवयवो यदि ४° ३६′ भागाल्पस्तदा पूर्णग्रहणं भवतीति ज्ञायते । अथ रविग्रहणेऽप्यमावास्यासमये समीपतरपाताद्रवेर्दूरं १५°–२४′ भागाल्पं ग्रहणमवश्यं भवति । १८°—३०′ भागाधिकं ग्रहणं न भवति । उपर्युक्तप्रमाणयोर्मध्ये यदि भवति तदा सन्देहास्पदम् । इमे रविग्रहणसंभवसीमानौ भवतः । इमे चन्द्रग्रहणसंभवसीमभ्यामधिके इति रविग्रहणस्य चन्द्रग्रहणादधिकावकाशो भवति । अतो रविग्रहणानि वर्षमध्ये बहूनि भवन्तीति स्पष्टम् ।

इत्थमेव संपूर्णरविग्रहणसंभवाय सीमानौ १°२३′१५″, १°३४′५३″ भवत इति गणितागते । अत्र प्रकरणवशेन प्राचीनाचार्यैर्ग्रहणगणितविषये क्लिष्टतमे प्रदर्शितं नैपुण्यमधिकृत्य किञ्चिद्वक्ष्यामः । तत्र प्रथमं रविचन्द्रविषये मन्दकर्णानयनं स्फुटबिम्बप्रमाणगणनाय यत्कृतं तत्समीचीनम् । मन्दफलसाधनावसरे कर्णानयनं न कृतम् । तत्र स्वल्पान्तरं न बाधते । किन्तु ग्रहणविषये बिम्बस्फुटीकरणाय तैर्मन्दकर्णावसराः सम्यगदर्शिषत । किन्त्वत्र कश्चिद्विशेषोऽस्ति । गणितागताद् भूगर्भीयदर्शान्तकालाद् भूपृष्ठीयदर्शान्तकालो यावतान्तरितस्तावति काले चन्द्रो यावच्चापमतिक्रामति तच्चन्द्रलम्बनत्वेन प्रथमं स्वीकृतम् । अत्र दृग्गर्भसूत्रयोरैक्यात् खमध्ये

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

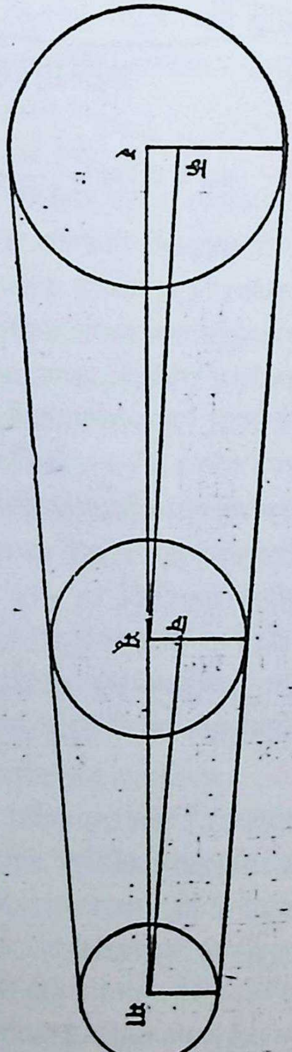
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

नास्ति लम्बनमित्युक्त्वा भास्करो लम्बनक्षेत्रं सम्यग् वर्णयामास। एवं चन्द्रलम्बनं विगणय्य भूगोलीयव्यासार्धमानस्य स्फुटमेव ज्ञायमानत्वाच्चन्द्रदूरं सम्यक् साधितम्। भूपरिधिसाधनं भास्करेण गोलाध्याये सम्यक् कथितमेव। अक्षांशवशेन भूपरिधिर्भिद्यत इति तस्य स्पष्टीकरणमपि—

"लम्बज्यागुणितो भवेत्कुपरिधिः स्पष्टस्त्रिभज्याहृतः" इति सम्यगुक्तम्।

प्रोक्तो योजनसंख्यया कुपरिधिः सप्ताङ्गनन्दाब्धयः (४९६७)
तद्व्यासः कुभुजङ्गसायकभुवो (१५८१) ऽथ प्रोच्यते योजनम्।
याम्योदक्पुरयोः पलान्तरहतं भूवेष्टनं भांशहृत्
तद्भक्तस्य पुराध्वन इह ज्ञेयं समं योजनम्॥

इत्युक्तत्वाद् भास्करेण परिधिव्यासनिष्पत्तिः ३·१४१६ गृहीतेति योजनं पञ्च-मैलीमितमिति फलति। चतुःक्रोशं योजनमिति तेनोक्तत्वात् प्राचीनानां क्रोशः $\frac{5}{4}$ मैलीमित इति च फलति। अथानेन गणितेन चन्द्रकक्षायाः ३२४००० इति भास्करेण दीयमानत्वात् सा २५७७२७ मैलीमिता प्राचीनैः स्वीकृतेति सम्यगेव फलति। अत्र भूपरिधिसाधनं प्राचीनैः सम्यगेव कृतं स्यादिति भास्करदत्ता भूपरिधिस्पष्टीकरणपद्धतिर्दर्शयति। चन्द्रस्य परमलम्बनं तैः सम्यक् साधितमिति च गम्यते। अनेन लम्बनेन लम्बनाधिकारोक्तरीत्या साधितश्चन्द्रकर्णश्च स्फुट एव तैरानीतः। तावत्पर्यन्तं न काचिदपि विप्रतिपत्तिः। अथ ज्ञाते चन्द्रकर्णे ज्ञातायाञ्च चन्द्रगतौ चापात्मिकायां तस्यां योजनात्मकगतिं संसाधयतामाचार्याणां भूव्यासार्धस्य तिथिगुणं दृष्ट्वा, तद्वदेव सर्वेषामपि ग्रहाणां गतियोजनानि भवेयुरिति या कल्पना कृता प्राचीनैः तया साधिता रव्यादीनां कर्णाः साम्प्रतोपलब्धेभ्यः कर्णेभ्यो भिद्यन्ते। चन्द्रकर्णस्तु न भिद्यत एव। अथ ज्ञाते चन्द्रकर्णे बिम्बमानस्य चक्रयन्त्रविद्धत्वाच्चन्द्रगोलीयव्यासः साधितो भवति। तस्य प्रमाणं प्राचीनैः ४८० योजनमितमिति यत्कथितं तदीषद्वैषम्येण स्फुटमेव। नवीनैर्व्यासार्धं १०८० मैलीमितमिति दत्तम्। आचार्यैस्तु १२०० मैलीमितं कथितम्। बिम्बप्रमाणस्य ३२ कलात्मकतया गृहीतत्वान्न तावद्वास्तवप्रमाणं भवतीत्यसावल्पव्यत्यासो भवति। स च वेधस्थौल्यकृतव्यत्यास इति वक्तव्यम्। अथ रविबिम्बीयप्रमाणं विद्धमाचार्यैः ३२–'३२" इति यद्दत्तं तद्युक्तमेव। किन्तु रविकर्णस्य व्यत्यस्ततया स्वीकृतत्वादेतावति कर्णे यद्येता बिम्बकला लभ्यन्ते रविगोलीयव्यासार्धः कियान् भवेदिति गणिते यः साधितो व्यासः स व्यत्यस्तः समजनि



Nepal Sanskrit University,.Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

किन्त्वत्र भूभाबिम्बसाधने प्रमाणं युक्तमेव स्वीकृतम्। तत्पश्यामः क्षेत्रे—
र=रविबिम्बकेन्द्रम्
भू=भूगर्भम्
भा=चन्द्रकक्षायां भूभाबिम्बकेन्द्रम्।
रविगोलीयव्यासार्धं र इति कल्प्यताम्।
भूगोलीयव्यासार्धं भ इति कल्प्यताम्।

छायाव्यासार्धं छ इति कल्प्यताम्। भू बिन्दो रविव्यासार्धस्योपरि भू क लम्बं देयम्। भा बिन्दोर्भूव्यासार्धस्योपरि भा च लम्बं देयम्। तदा भू र क त्रिभुजं भा भू च त्रिभुजस्य सरूपं भवति।

अतः $\frac{र क}{र भू}=\frac{भू च}{भा भू}$

$\therefore \frac{र-भ}{क_1}=\frac{भ-च}{क_2}$

यत्र $क_1$, $क_2$ इति रविचन्द्रकर्णौ भवतः।

$भ - छ = \frac{क_2}{क_1}(र-भ)$

$\therefore छ = भ - \frac{क_2}{क_1}(र-भ)$

आचार्यैः स्वीकृतप्रमाणानि
भ=७९१, र=३२६१,
$क_1$=६८९१०२, $क_2$=५१५४६ योजनानि, राशीनुत्थाप्य जातं समीकरणम्।

$छ = ७९० - \frac{५१५४६}{६८९१०२}(३२६१-७९१)$

$= ७९० - १९०$

=६०० ईषद्वैषम्येण

यदि २४० योजनात्मकेन चन्द्रगोलव्यासार्धेन चन्द्रकक्षायां ३२ बिम्बकला जायन्ते ६०० योजनैः किमिति जातं भूभाव्यासार्धं ८० कलामितम्। नवीनैर्गृहीतं ८२ कलामितमिति सर्वं युक्तमेव फलितम्।

चन्द्रच्छाया

र=रविबिम्बकेन्द्रम्; च=चन्द्रबिम्बकेन्द्रम्, श=चन्द्रच्छायाकोणशीर्षम्
कोणशीर्षकोणार्धम्=त इति कल्प्यताम्
$र_1$=रविगोलव्यासार्धमिति कल्प्यताम्
$र_2$=चन्द्रगोलव्यासार्धमिति कल्प्यताम्
$ड_1$=भूकेन्द्राद् रविगोलकेन्द्रदूरमिति कल्प्यताम्

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

$ड_2$ = भूकेन्द्राच्चन्द्रगोलकेन्द्रदूरमिति कल्प्यताम्

ड = ९३,०००,००० मैलीमितं मध्यममानम्

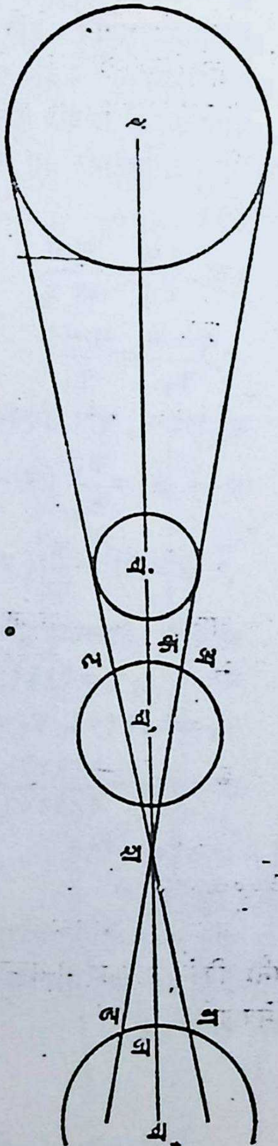
$ड_2$ = २४०,००० मैलीमितं मध्यममानम्

ज्या (त) ॥ $\frac{र_1}{श र} = \frac{र_2}{श च} = \frac{र_1 - र_2}{च र}$

$= \frac{र_1 - र_2}{ड_1 - ड_2}$

$र_2$ = १०८० मैल्यः; $र_1$ = ४०० $र_2$ ईषद्वैपम्येण

$\therefore श\ च = \frac{र_2 (ड_1 - ड_2)}{र_1 - र_2}$



अस्य मध्यमं मानं २३२५०० मैल्यो भवति। रविकेन्द्रच्युतिः = $\frac{१}{६०}$ अतः $ड_1$ इत्यवयवस्य परमप्रमाणम् = ९४५५०,०००, परमाल्पमानम् = ९१४५०००० तदैव चन्द्रच्युतिः = ०५५, तस्माद् $ड_2$ इत्यवयवस्य परमप्रमाणम् = २५३२००, परमाल्पप्रमाणम् = २२६८०० अतः श च इत्यस्य परमप्रमाणं २३६४०० भवति। परमाल्पमानं २२८-५६३ भवति। यदि श च, $ड_2$ इत्यस्मादधिकं भवति। भूमिः $च_1$ इत्यत्र पतति। यद्यल्पं $च_2$ इत्यत्र पतति। यदि भूमिः $च_1$ इत्यत्र भवेत्, संपूर्णरविग्रहणम् अकट गोलीयभागे दृश्यं भवति।

अकट रेखाया मानं गणयितुं शक्यम्।

श $च_1$ = २३६४०० − २२६८०० = ९६००

श क = १३५६० भवति भूगोलीयव्यासार्धं ३९६० यदि गृह्यते।

अकट रेखा = श क × अकटकोणः (त्रिज्याकोणमानेन)

ज्या अ श क = $\frac{र_2}{श च} = \frac{१०८०}{२३६४००}$ = ००४५७

∴ अ श क = १६'; तस्माद् अकट = १२६·२ मैल्यो भवति, अत एतावत्प्रान्तमेव संपूर्णग्रहणं दृश्यत एकस्मिन् समये।

अथ भूमिः $च_2$ इति स्थाने यदि भवति, ग ज ड इति स्थाने कङ्कणग्रहणं दृश्यते।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

ग ड इति बिन्दोश्चन्द्रबिम्बस्यैकदिशायां नीयमानाभ्यां स्पर्श रेखाभ्यां रविबिम्बपरिधिसमीपे शिष्टं मध्ये च ग्रस्तं भवतीति हेतोः।

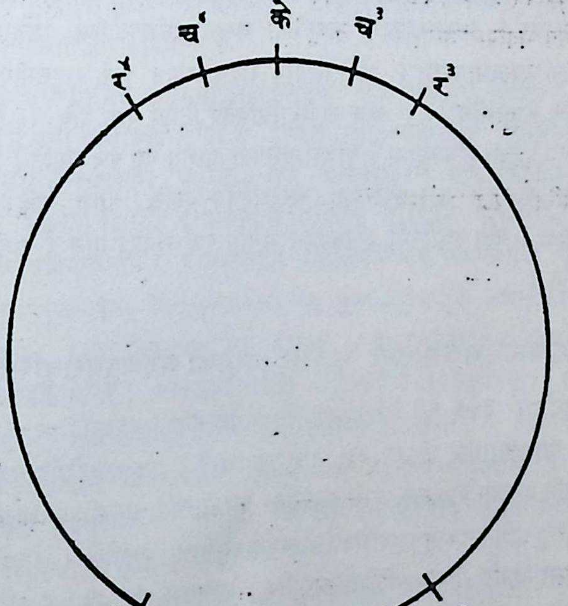
भूमौ चन्द्रच्छायासंचारवेगः

रव्यपेक्षया चन्द्र आकाशे प्रतिहोरं $\frac{२ प \times ड_२}{२९.५३ \times २४}$ मैलीर्गच्छति। इत्युक्ते २०११

अतश्छायावेगः $२०११ \times \frac{र क}{र च} = २०१५$ भवति। किन्तु भूभ्रमणवेगोऽपि तद्दिशायामेव प्रतिहोरं १०३६ मैल्यः। तस्मात् छाया भूमौ ९९९ मैलीवेगेनाटति। अतो यदि रविग्रहणं विषुवद्दिने संभवति, रविखस्वस्तिकबिन्दुर्निरक्षरेखायामटति। तस्मात् पूर्णग्रहणकालः $\frac{१२६.२}{९७९}$ होरा इत्युक्ते ७′४४″ कला विकला भवति। यद्यपि कङ्कणत्वेन ग्रहणं १२$\frac{१}{२}$ कलापर्यन्तं भवितुमर्हति।

वर्षमध्ये ग्रहणसंख्या

आकृतौ $र_१$ रा=रा $र_२ = र_३$ के=के $र_४ = १५^\circ.४$ रविग्रहणसंभवे परमापसीमानः। रा=राहुः, के=केतुः, $र_१ \; र_२ = र_३ \; र_४ = ३०.४^\circ$, अतो रविः $र_१ \; र_२$ चापम्,



$र_३ \; र_४$ चापञ्च चान्द्रमासात् किञ्चिदधिके काले क्रामति। चापयोर्मध्ये यत्र कुत्राप्यमावास्या संभवेत्। रविग्रहणसंभवसीम्नि अमावास्यासंभवादवश्यं रविग्रहणं भवति, तयोभयस्मिन् पात-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

समीपे। चन्द्रग्रहणसंभवसीम्नः $च_1$, $च_2$ चापीयपरमाल्पप्रमाणस्य १९° भागात्मकत्वात् तत्र संचरति रवौ पूर्णिमा भवेद्वा न भवेद्वा। अतश्चन्द्रग्रहणमवश्यं भवतीति वक्तुं न शक्यते। तस्माद् वर्षमध्ये द्वे रविग्रहणे अवश्यं भवतः। रवे राहुपातादारभ्य पुना राहुपर्यन्तगमने ३४६.६ दिनानि भवन्ति। $र_1$ इति बिन्दोरारभ्य पुनस्तत्र गन्तुं तावन्त्येव दिनानि। वर्षस्य नव दश दिनानि शिष्टानि। तेषु च $र_1$ $च_1$ इति चापे पूर्णिमासंभवे न भवति चन्द्रग्रहणम्, नापि रविग्रहणम्, अमावास्याया असंभवात्। यद्यप्यमावास्या राहुसमीपे पश्चाद् भवति। न तेषु नव दश दिनेषु यदन्तरे वर्षं भवत्येव। अतो वर्षमध्येऽल्पतमग्रहणसंख्या द्वे। ते च रविग्रहणे।

अथ परमसंख्याविचारः

अत्र पूर्वस्यामाकृतौ ग्रहणसंभवे परमसीमानः स्वीक्रियन्तामित्युक्ते

$र_1$ रा=रा $र_2$=$र_3$ के=के $र_4$ १८.५°

$च_1$ रा=रा $च_2$=$च_3$=के $च_4$=१२° ६'

रवौ $र_1$ इति बिन्दुसंक्रमणवेलायाममावास्या भवतु। तत्र भवति रविग्रहणम्। राहुसमीपे तदा पूर्णिमा भवत्येव। अतश्चन्द्रग्रहणं भवत्येव, चन्द्रग्रहणसंभवसीम्नि पूर्णिमासंभवात्। पुना $र_2$ बिन्दोः प्रागेव भवत्यमावास्या। अतो द्वितीयं रविग्रहणम्। एवं राहुसमीपे त्रीणि ग्रहणानि संभवन्ति। तथैव केतुसमीपेऽपि। अथ रसवेदाग्निमितेषु दिनेषु पुना रवि $र_1$ बिन्दुं संक्रामति। तत्र पुनरमावास्या। पुना रविग्रहणम्। पूर्णिमासंभवात् प्रागेव वर्षं पूर्णं भवति। अतो वर्षे ग्रहणान्यवश्यं भवन्तीति ज्ञायते। अत्र वर्षारम्भः चन्द्रग्रहणेन भवति। त्रीणि चन्द्रग्रहणानि चत्वारि रविग्रहणानि भवन्ति। यदि वर्षारम्भो रविग्रहणेन भवति पञ्च रविग्रहणानि द्वे चन्द्रग्रहणे च संकलनेन सप्तैव भवन्ति।

'चाल्डियन'-सिद्धान्तिनां 'शारोस्'-नामको ग्रहणपुनरावृत्तिकालः

रविराहुयोगो ३४६.६२ दिनेषु भवतीति प्रागेवोक्तम्। नवदशयोगाः ६५८५.७८ दिनेषु पतन्ति। २२३ चान्द्रमासाश्च ६५८५.३२ दिनेषु सम्पद्यन्ते। एतत्कालयोर्भेद एकादशहोरात्मकः। अतो यानि यानि ग्रहणान्येतस्मिन् काले संभवन्ति पुनस्तान्येव क्रमशोऽन्यस्मिन्नपि तादृशे काले सम्भवन्ति। ग्रहणेषु रविचन्द्रराहुकेतूनामेव परस्परस्थानापेक्षा भवतीति। मन्दोच्चापेक्षया चन्द्रभगणकालो यावान् भवति तस्य गोग्निनेत्रा(२३९)वृत्तयश्च ६५८५.५४ दिनानि भवन्ति। अतः पूर्वोक्ते काले चन्द्रस्य भूमेः कर्णोऽपि तावानेव भवतीति हेतोर्यादृशं ग्रहणं पूर्वस्मिन् काले भवति तादृशमेव पुनर्भवतीति च विशेषः। यदि कङ्कणग्रहणं पूर्वं भवेत् पुनरपि कङ्कणग्रहणमेव भवतीत्यर्थः। किन्तु कश्चिदेव भेदः। २२३ चान्द्रमासानां ६५८५ दिनेभ्योऽष्टघण्टाधिकत्वाद् रविग्रहणविषये चन्द्रच्छाया तावद्घण्टात्मकदेशान्तरे पश्चिमदिशायामटतीति।

प्रायशः शारोस्-नामककालपरिमाणे ७१ मितानि ग्रहणानि संभवन्ति।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अथ यन्त्राधिकारः

नाक्षत्रघटीयन्त्रम्। इदं सामान्येनोपयुज्यमानघटीयन्त्रसदृक्षमेव। किन्तु वातावरणभेदेन न विपर्यस्तं भवति। शीतोष्णाधिक्येन न बाध्यत इत्यर्थः। उष्णाधिक्यवशाद् यन्त्रे विद्यमानो यो लम्बदण्डः स यावताधो दिशायां विस्तारितो भवति तावतैवाधोनिष्ठोऽपि गोल ऊर्ध्वं व्याप्नोतीति लम्बदण्डदैर्घ्यं न विकृतं भवति। अतो दैर्घ्याधीनो यो लम्बदण्डस्य विलम्बकालः स न विरुद्धो भवति। ततश्च घटीयन्त्रसूचितकालश्च स्फुट एव भवति। शीतोष्णाधिक्येन ये लोहा लोहयोगा वा न विक्रियन्ते त एव लोहा यन्त्रनिर्माण उपयुज्यन्ते। किञ्च, घटीयन्त्रं भूमेरधो निक्षिप्यते यत्र वातावरणदोषास्तन्न बाधन्ते। यावत्प्रयत्नेनापि घटीयन्त्राणि नहि स्पष्टकालं सूचयन्तीति स्पष्टम्। किन्तु यदेकस्मिन् दिने येन कालेन विकृतं भवत्यन्यस्मिन्नपि दिने यदि तेनैव कालेन विकृतं स्यात् तदुपयोगार्हमेव। दोषेऽपि नियतिर्विद्यत इति येन कालेन प्रतिदिनं विकृतिः स्यात्, स कालस्तस्य यन्त्रस्य दैनिकविकार इति कथ्यते। अथ नाक्षत्रघटीयन्त्रं विकलास्ताडयति, नार्धविकला यथा सामान्यघटीयन्त्रम्। किञ्च, घटीयन्त्रस्य मुखं चतुर्विंशतिभागात्मकं कृतं नहि सामान्ययन्त्रमिव द्वादशभागात्मकम्। मुखे च प्रतिविकलं भागाद्भागं प्रतिविकलं सूची पर्यटति। ज्ञातनक्षत्रस्य याम्योत्तरवृत्तलग्नकालेन घटीयन्त्रे यो दोषः स ज्ञातो भवति। गोले कानिचिन्नक्षत्राणि मुख्यतया घटीयन्त्रदोषनिर्णयाय प्रायशो गृहीतानि। येषां विषुवांशादिकं स्फुटं ज्ञातम्, तानि घटीयन्त्राणीति कथितानि।

कालमानम्—ग्रीनिच् मध्यमसावनकालसूचकं लम्बदण्डरहितं घटीयन्त्रं कालमानमिति व्यवह्रियते। इदञ्च यथा शीतोष्णाधिक्येन न बाध्यते तादृशलोहैस्तस्य परिधिर्निर्मीयते। परिधौ त्रीण्यसंबद्धानि लोहात्मकचापानि वर्तन्ते। तेषां भारसंस्कारेण तुलाचक्रीयविलम्बकालिकदोषः संस्कर्तुं शक्यते। नौकायां द्वित्राणि कालमानानि प्रायशो गृहीतानि भवन्ति। परस्परतारतम्यपरीक्षणेन स्फुटकालज्ञानलाभाय। कालमानानि नियतकालेष्वेवानुप्राणितानि कर्तव्यानि। अनुप्राणनं नाम पुनस्तुलाचक्रस्य विलम्बकशक्तिदानेन पुनरुज्जीवनम्। तच्चान्तर्विद्यमानं यत् स्वयं संकुचद् लोहसूत्रम्, तस्य नियमनेन कर्तुं शक्यते। इदमनुप्राणनं न व्यस्तदिशायां कार्यम्। अन्यथा यन्त्रं शिथिलं भवेत्। कालमानं सर्वदा शीतलप्रदेशे स्थापनीयम्। रविरश्मयश्च तद् बाधन्ते। नौकायां कालमानं समतलयोरधिष्ठानयोः स्थापितं भवति।

लम्बदण्डसहितानि कालमानानि प्रायश्चलनेन विकृतानि भवन्ति। अतो लम्बदण्डरहितान्येव प्रायश उपयुज्यन्ते। तत्रापि 'जापान' इत्यादिदेशेषु तादृशान्येवावश्यकानि, तत्र प्रायः भूकम्पदोषो भवतीति हेतोः।

ग्रीनिच्-वेधशालाया नियतकालेषु कालसूचकसंज्ञाः प्रेष्यन्ते। ता अनुसृत्य कालमाने यो दोषः स संस्कृतो भवति।

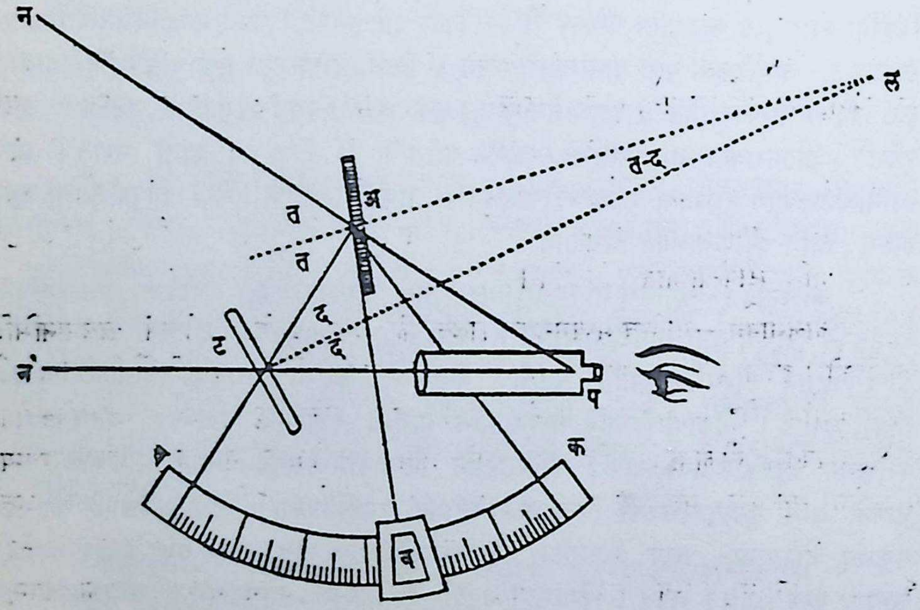
षष्ट्यंशम्

षष्ट्यंशं नाम किञ्चिद्यन्त्रम्, येन गोलीयबिन्दुद्वयमध्यवर्ति चापं मीयते। इदमनायासेन देशाद्देशं प्रापणार्हम्, लघुत्वात्। इदम् अकच इति लोहनिर्मितं त्रिज्याद्वययुतचापात्मकम्। अक

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अच त्रिज्ये भवतः । कच चापं भवति । चापं षडङ्गुलीमितम् । अध अव इत्यन्या त्रिज्या वं इति कश्चिद्विवरणनामकमवयवविशेषं वहति चापे क च विन्द्वोर्मध्ये संचरति । विवरणं नाम क च विन्द्वोर्मध्ये विद्यमानानां भागानां सूक्ष्मावयवगणनायोपयुज्यते । चापं नामधेयमनुसृत्य षष्ट्यंशात्मकम्, किन्तु अर्धांशभागेषु भक्तम् । अ इत्यत्र विन्दौ अव भुजेन साकं भ्रमद्दर्पणो विद्यते । स च सूचकदर्पणसंज्ञः । अच भुजस्य मध्यभागे क्षितिजदर्पण इति किञ्चित् बद्धम्, यस्य तलम् अ त भुजस्य समानान्तरं भवति । तस्योपरितनभागः शुद्धो भवन् कान्तिग्राही । अधस्तनस्तु वेपनरूपितः कान्तिं न गृह्णाति । अक भुजस्य मध्ये दूरदर्शनम्, बद्धं यत् क्षितिजदर्पणं पश्यति । अव भुजो यदा अकभुजेन समो भवति सूचकदर्पणः क्षितिजदर्पणश्च समान्तरौ भवतः । व इति विवरणं च कच चापे शून्यसूचकं स्यात् ।



यन्त्रोपयोजनम्—न नं इति द्वौ विन्दू यन्मध्ये कोणो मीयेत यन्त्रमेकेन हस्तेन दृढं गृहीत्वा विन्दुद्वयतले यथा भवति तथा क्रियताम् । तस्मिन्नेव तले यन्त्रं धृत्वा तथा चालयितव्यम्, यथा नं इति विन्दुः क्षितिजदर्पणस्य उपरितनशुद्धभागद्वारा दूरदर्शनेन दृग्गोचरो भवति । तस्यां स्थितौ यन्त्रं दृढं कृत्वा अव इति भुजश्चालयितव्यः, यथा न इति विन्दोः प्रतिबिम्बो दर्पणद्वये क्रमेण मूर्च्छितो दूरदर्शने नं इति विन्दौ पतति । अव इति भुजं तत्र स्थिरं कृत्वा कच चापस्यांशादिकं विवरणसाहाय्येन सूक्ष्मं गण्यताम् ।

यन्त्रनिर्माणसूत्रम्—यः कश्चिदपि कान्तिकिरणो द्वयोर्दर्पणयोर्मूर्च्छितो दर्पणमध्यकोणद्विगुणं कोणं करोतीत्याकारकं कान्तिशास्त्रीयसूत्रमनुसृत्योपर्युक्तविधानं प्रयुज्यते । दर्पणयोः अट बिन्द्वोर्लम्बे देये । तयोः संपातबिन्दुः ल इति कल्प्यताम् । टतल त्रिभुजे ल कोणः अ इति बिन्दौ त इति बहिष्कोणस्य ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

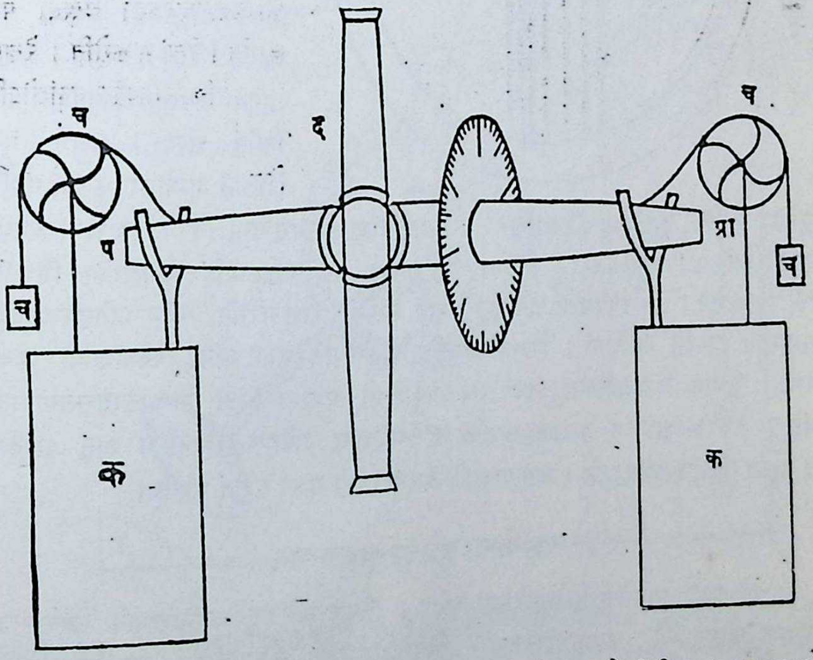
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

इति बिन्दावन्तः कोणस्यान्तरं त—द भवति। प्रथमतः किरणस्तप-मार्गेण प्रसृतः, अ बिन्दौ सूचकदर्पणे मूर्च्छितोऽपमार्गमनुसृत्य निस्सृतः, पुनः क्षितिजदर्पणे मूर्च्छितः, ट—प मार्गमनुसृत्य दूरदर्शनं प्रविशति। अतः प्रथममार्गस्य त प इत्यस्य द्वितीयस्य टप इत्यस्य च मध्ये कोणः २ त—२ द अपट त्रिभुजात्। अतो दर्पणद्वयमध्ये कोणः किरणद्वय-मध्यकोणार्धं भवति। किरणद्वयञ्च न न बिन्दुद्वयादागतकिरणद्वयतुल्यम्। अतो न न′ बिन्दुद्वय-मध्यकोणो दर्पणद्वयमध्यकोणद्विगुणः। त क्षितिजदर्पणः अ क भुजस्य समानान्तरः। तस्माद् दर्पणद्वयमध्यकोणः अ क अव भुजयोर्मध्यकोणेन समानः।

बिन्दुद्वयस्य मध्यकोणस्तद्द्विगुण इति कृत्वा चापमर्धांशाङ्कितं क्रियते। यावन्तस्तत्र अक अव भुजयोर्मध्येऽर्धांशास्तावत्य आशा बिन्दुद्वयमध्यचापे भवन्तीति स्पष्टम्।

इदं यन्त्रं प्रायशो दशविकलापर्यन्तकोणं वेधयति। चन्द्रनक्षत्रमध्यदूरं वा रवेश्चन्द्रस्य नक्षत्रस्य वोन्नतांशं वा वेधयितुमुपयुज्यते।

याम्योत्तरवृत्तलग्नवेधकम्=ज्योतिषम्, याम्योत्तरवृत्तलग्नानि यदा भवन्ति तत्कालवेधकं किञ्चिद्यन्त्रं तन्नामकं विद्यते। तस्मिन् द इत्येकं दूरदर्शनं प्राक्प्रतीचीदिशा प्रसृते प्राप इत्या-



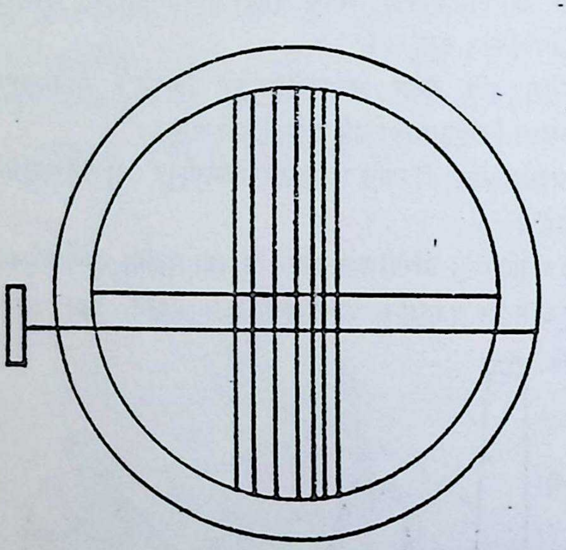
धारे स्तम्भरूपे मध्ये लम्बतया लग्नम्। स्तम्भश्च Y रूपयोराधारयोरधिष्ठितः। इमावाधारौ क क इति द्वयोराधारयोः समोन्नतावधिष्ठितौ। स्तम्भस्य भारं द्वौ भ भ इति भारौ वहन्तौ रज्जुभ्यां च च इति चक्रप्रसृताभ्यां लम्बेते। ततश्च स्तम्भ आधारयोः सुखं परिलुठति। अध ऊर्ध्वं च समोन्नतौ कर्तुं सावकाशोऽस्ति, प्राक्प्रतीचीदिशायां चालयितुञ्च शक्यः। यन्त्रं यदि सुनि-शितं भवति तदा दूरदर्शनं सर्वदा भ्राम्यमाणे स्तम्भे याम्योत्तरवृत्त एव भ्रमति। दूरदर्शने च

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

नेत्रमिति किञ्चिद्विद्यते। तच्च प्राक्प्रत्यग्बिन्द्वोर्विद्यमानाभ्यां दीपाभ्यां प्रकाशितं भवति। नेत्रे विषमसंख्याकानि समानान्तराणि लोहसूत्राणि याम्योत्तरं सन्ति। द्वे च प्राक्प्रतीचीदिशायाम्। याम्योत्तरसूत्राणां मध्यसूत्रं साक्षाद्याम्योत्तरवृत्तीयं भवति।

अथ कालग्राहीति कश्चिद्यन्त्रविशेषो विकलावयवपर्यन्तमपि ज्ञातुमुपयुज्यते। कश्चिद् विद्युदयस्कान्तः केनचिद् घटीयन्त्रेण संबद्धे कस्मिंश्चिद्विद्युत्प्रवाहे निक्षितः प्रवाहाभावे काञ्चिल्लेखनीं लोहसंबद्धां परित्यजति। लेखनी च कस्मिंश्चित् स्तम्भे परिस्तीर्णश्वेतपत्रं स्पृशति। यदा विद्युत्प्रवाहो लेखनीपत्रे रेखां करोति, स्तम्भश्च परिभ्रमन् अक्षमार्गेण पुरतो गच्छति, प्रतिविकलारम्भे प्रवाहः त्रुटिकालं नाशयति, तदा अयस्कान्तपरित्यक्तलोहसंबद्धां लेखनीं पत्रं जहाति। रेखां न करोति। रेखामानेन विकलामध्येऽवयवांशोऽपि निर्णेतुं शक्यः। नक्षत्रं यत्र दिशायां याम्योत्तरवृत्तलग्नं भवति



तत्पूर्वमेव ज्ञायते। दूरदर्शनं तद्दिशां सूचयति। नक्षत्रे याम्योत्तरसूत्राणां विषमसंख्याकानां क्रमशः संक्रमणवेलायां घटीयन्त्रसूचितकालं विकलापर्यन्तं ज्ञात्वा उपर्युक्तकालग्राहियन्त्रसाहाय्येन विकलावयवोऽपि ज्ञायते। संक्रमणवेलायां प्रवाहनाशे कृते लेखनी रेखां करोति, तथैव प्रतिसूत्रसंक्रमणवेलायामपि प्रवाहो नाशितः। रेखानाशबिन्द्वोर्द्वयोर्मध्यवर्तिरेखाया मानेन विकलावयवो ज्ञायत इत्यर्थः। सूत्राणां समान्तरत्वात् तेषां संक्रमणकालानां मध्यमः कालो याम्योत्तरवृत्तलग्नकालो भवति। स्फुटकालज्ञानार्थं यद्येकसूत्रलग्नवेलायां मेघबाधा भवेदन्यसूत्रलग्नवेला ज्ञातुं शक्यन्त इति बहूनि सूत्राणि कल्पितानि। अथ प्राक्प्रतीचीसूत्रयोर्मध्ये नक्षत्रं गृहीतं भवति।

याम्योत्तरवृत्तीयं चक्रयन्त्रम्

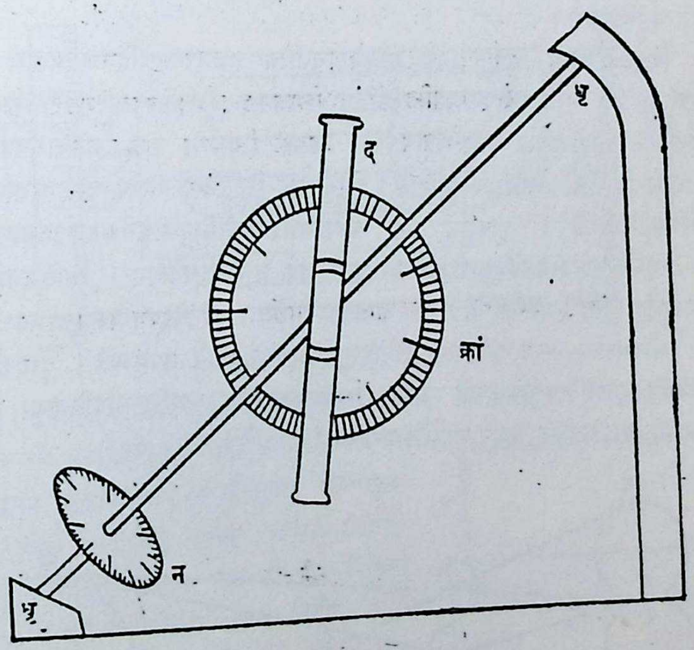
इदं यन्त्रं याम्योत्तरवृत्तलग्नवेधकयन्त्रमेव। किन्तु ज्योतिषां क्रान्तिज्ञानाय खस्वस्तिकदूरवेधाय चोपयुज्यते, कालग्राहिसाहाय्येन विषुवांशज्ञानाय चोपयुज्यते। तत्र दूरदर्शनस्याधारभूतो यः स्तम्भस्तस्मिन् किञ्चिच्चक्रं भागादिविभागाङ्कितं क्षितिजस्य लम्बतया विद्यमानं स्तम्भेन साकं भ्रमद् विद्यते। स्तम्भस्याक्षं तस्य केन्द्रगतं भवति। अन्यदपि चक्रं तत्तुल्यं तत्तुल्योन्नतावेकस्मिन्नधिष्ठाने निहितम्, यस्य परिधौ समदूरे षट् सूक्ष्मदर्शनानि प्रतिष्ठितानि। अन्यदपि सूक्ष्मदर्शनं सूचकनामधेयम्, तस्मिन् निहितः स्तम्भः, तेन साकं दूरदर्शनम्, भागाङ्कितचक्रम्, सर्वाण्यपि समानं भ्रमन्ति। भ्रमत्सु च चक्रीयभागाधिकविभागाः सूक्ष्मदर्शनेषु पृथुबिम्बिताः

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

दृश्यन्ते । यदा दूरदर्शनं खस्वस्तिकस्याभिमुखीकृतं तदा भागाद्यङ्कितचक्रस्य सूचितभागादिकं सूक्ष्मदर्शनषट्कसाहाय्येन स्फुटं ज्ञायते । तथा दूरदर्शनं यदा ध्रुवबिन्दोरभिमुखीकृतं तदापि चक्रीय-भागाधिकं ज्ञायते । अथ यत्किञ्चिन्नक्षत्रं यदा याम्योत्तरवृत्तगतं भवति, दूरदर्शने च दृष्टम्, तदापि चक्रीयभागज्ञानं भवति । खस्वस्तिकीयभागाद् नक्षत्रीयभागशोधने नक्षत्रखस्वस्तिकरूपं लभ्यते । ध्रुवीयभागाद् नक्षत्रीयभागशोधने नक्षत्रस्य ध्रुवदूरमित्युक्ते क्रान्तिकोटिर्लभ्यते । कालग्राहिसाहाय्येन $\frac{\text{याम्योत्तर}}{\text{या} \quad \text{र}}$ वृत्तलग्नकालश्च स्फुटं ज्ञायते ।

नाडीवृत्तीययन्त्रम्—अस्मिन् यन्त्रे ध्रुवयष्टिः धृ धृ संज्ञिता ध्रुवद्वयाभिमुखी वर्तते । इयं च भ्रमणार्हा कृता । अस्या यष्टेर्लम्बतया क्रान्त्यक्षमिति सूक्ष्मयष्टिः संबद्धा । तस्या अग्रे च लम्बतया क्रान्तिचक्रमित्येकं भागाद्यङ्कितं संबद्धं क्रान्त्यक्षस्यद्वितीयाग्रे दूरदर्शनमेकं भ्रमणार्हं विद्यते । ध्रुवयष्टेरधोभागे नतकालचक्रमित्येकं भागाङ्कितं बद्धम् । तस्य तलं ध्रुवयष्टेर्लम्बं भवति । इदं ध्रुवयष्टिना साकं भ्रमति । तत्र भागादिसूक्ष्मविभागाः केनचित् तदुपरि न्यस्तेन सूक्ष्मदर्शनेन



ज्ञायन्ते । यदा दूरदर्शनं याम्योत्तरवृत्ततले विद्यते तदा नतकालचक्रं शून्याङ्कं सूचयति । तदा नत-
कालाभावाद् ध्रुवयष्टिर्यदि भ्राम्यते नतकालचक्रं क्रान्तिचक्रं दूरदर्शनं सर्वाण्यपि भ्रमन्ति । तथा
भ्रमणेन क्रान्तिचक्रं यस्मिन् कस्मिन् वापि ध्रुवप्रोतवृत्ते संयुक्तं भवति । क्रान्तिचक्रं तथा स्थिरीकृत्य
दूरदर्शनभ्रमणेन यस्मिन् कस्मिन् वापि नक्षत्रे निवेश्यं भवति । अतो दूरदर्शनस्य दिशाद्वयगमनार्हता
भवति । पुरतो ध्रुवयष्टिना समं भ्रमणं ततश्च ध्रुवप्रोतवृत्ते भ्रमणम् । तस्माद्यत्किञ्चिद्वापि
नक्षत्रं तस्य दर्शनयोग्यं भवति । दूरदर्शनं यदा किञ्चिन्नक्षत्रं सूचयति तदा नतकालचक्रं नतकालं

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

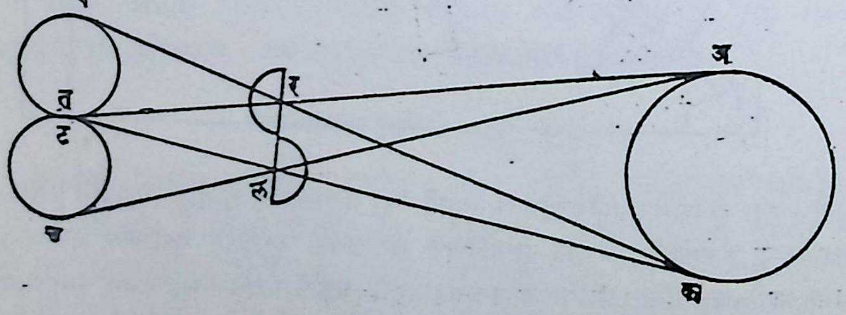
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

सूचयति। क्रान्तिचक्रं क्रान्तिं सूचयति। यदा दूरदर्शनं ध्रुवयष्टेः समानान्तरं भवति तदा क्रान्तिर्नवतिभागा भवेद्यदि यन्त्रं स्फुटं स्यात्।

प्रायो ध्रुवयष्टिर्नाक्षत्राहोरात्रकाले एकवारं यथा भ्रमति तदा घटीयन्त्रीयपद्धत्या क्रियते। तथा च दूरदर्शने विद्यमानं नक्षत्रं दूरदर्शनं न कदापि जहाति। नक्षत्रेण साकं दूरदर्शनमपि तुल्यवेगेन तस्यामेव दिशायां भ्रमतीति हेतोः। अनेन विद्यमानक्षत्रस्य छायापटादिकं ग्रहीतुं वा तस्येतरपरीक्षार्थं वेदं यन्त्रं प्राय उपयुज्यते। इत्थमनेन नूतनग्रहा धूमकेतवश्च ज्ञाताः। दूरदर्शने वस्तुदर्पण इति वर्तते। तस्य नाभितले छायापटग्राहि पट्टं सन्निहितम्। दूरदर्शनं तदा नभस्तले धूमकेतोर्वा ग्रहस्य वाऽनुमितप्रदेशं प्रत्यभिमुखीकृत्य ध्रुवयष्टिघटीयन्त्रसंबद्धं कार्यम्। अचिरेण कालेन छायापटो गृहीतो भवति। तत्र नक्षत्राणि बिन्दव इव दृश्यन्ते। नक्षत्रेषु चलन्तो धूमकेतवो ग्रहा वा सरलरेखां कुर्वन्ति। इत्थमनेके ग्रहखण्डाः प्लुटो नामको ग्रहश्च ज्ञाताः। अनेन यन्त्रेण ग्रहाणां व्यासाः, नक्षत्रद्वन्द्वानां मध्यदूराणि, इत्यादिकान्यल्पीयांसि चापानि च विद्धयन्ते।

दिगुन्नतांशकम्—इदं यन्त्रं नामधेयानुसारेण नक्षत्रस्य दिगंशमुन्नतांशं च ज्ञातुमुपयुज्यते। इदं नाडीवृत्तीययन्त्रमेव किञ्चिद् भिन्नम्। ध्रुवयष्टिः खस्वस्तिकयष्टिः क्रियते। क्षितिजस्य लम्बतयोर्ध्वाधरं खस्वस्तिकप्रोतं क्रियत इत्यर्थः। तदा नतकालचक्रं क्षितिजसमान्तरं भवति क्षितिजचक्रमित्यभिधीयते। क्रान्तिचक्रं क्षितिजस्य लम्बतया दृग्वृत्तमिव भवति दृक्चक्रमित्यभिधीयते। दूरदर्शनं यस्य कस्यचिन्नक्षत्रस्याभिमुखीकृतं दृक्चक्रमुन्नतांशं सूचयति। दूरदर्शने खस्वस्तिकाभिमुखीकृते उभे अपि चक्रे शून्यं सूचयेताम्। क्षितिजचक्रं साक्षात् क्षितिजसमानं स्यात्। दृक्चक्रं साक्षात्तस्य लम्बतया विद्येत। नो चेद् यन्त्रमस्फुटं स्यात्।

सौरयन्त्रम्—इदं यन्त्रं समीपवर्तिबिन्दुद्वयमध्यचापयाने उपयुज्यते। दूरदर्शनयन्त्रे यत् कुम्भकटकमुपयुज्यते तत् समखण्डौ कृत्वा एकस्मिन्नन्यं यथा च्यावितं भवति तथा विन्यस्यते। चक्रविद्धाङ्कितेन केनचिद् भ्रमणं शीर्षेणैकमन्यस्मिन् च्याव्यते।



रविबिम्बीयव्यासो विज्ञातव्यो भवति तदा रविमभिमुखीकृत्य खण्डौ तथा व्यस्तौ कार्यौ। अकटविबिम्बम्। ल केन्द्रकेण कुम्भकटकखण्डेन चट इति प्रतिबिम्बं लब्धम्। ट केन्द्रकेण खण्डेन तप प्रतिबिम्बं लब्धम्। ते च प्रतिबिम्बे यथा परस्परं तबिन्दौ स्पृशतस्तथा खण्डद्वयं च्यावितं कार्यम्। अनन्तरं ट ल इति खण्डयोः केन्द्रीयभ्रमणशीर्षस्य भ्रमणैरेकीकर्तव्यम्।

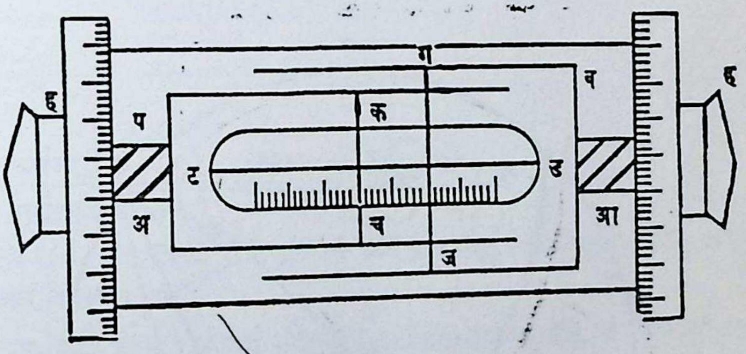
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

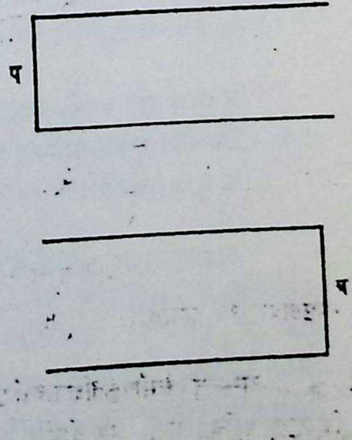
यावन्ति भ्रमणानि सावयवानि तैः र ल बिन्द्वोर्मध्ये चापं मीयते। र त इति कुम्भकटकस्य नाभिदूरं ज्ञायतयेव। तस्मात् र त ल त्रिभुजे समद्विबाहोस्त्रयोऽपि भुजा ज्ञाताः। ततश्च र त ल शीर्षकोणो ज्ञातः। अयमेव रविबिम्बीयव्यासः।

इत्थमेव समीपस्थयोर्द्वयोर्नक्षत्रयोर्मध्यदूरं ज्ञायते। प्रधानतया रविबिम्बीयव्यासज्ञानायोपयुज्यत इति सौरयन्त्रमित्यभिहितम्।

सूक्ष्ममानम्—समीपस्थबिन्दुद्वयमध्यचापं सूक्ष्मतया अनेन यन्त्रेण मीयत इति तथा नाम कृतम्। प ब इति द्वौ लोहखण्डौ खकाभिधानावाकृतिदर्शितरूपकौ। तयोः संबद्धे कच गज इति द्वे लोहसूत्रे। खकौ द्वाभ्यां ह ह इति भ्रमणशीर्षाभ्याम् अ आ इति भ्रमणाभ्यां संबद्धौ। भ्रमणशीर्षभ्रमणेन कच गज सूत्रे समीपं वा दूरं वा नेतुं शक्यम्। अन्यत् ट ड सूत्रम् उपर्युक्तसूत्रयोर्लम्बतया विद्यते। भ्रमणशीर्षे प्रायशः शतभागाङ्किते क्रियेते। एकेन भ्रमणेन क च सूत्रम्, गज सूत्रं वाऽन्तर्लिखितभागाङ्केष्वेकं भागमतिक्रामति। इदं यन्त्रं दूरदर्शने नेत्रस्थाने



निहितम्। द्वयोर्नक्षत्रयोर्मध्यचापं यदि मीयताम्, तदा ते ट ड सूत्रे यथा भवतस्तथा यन्त्रं स्वस्मिन्नेव तले भ्रमयितव्यम्। तदा भ्रमणशीर्षभ्रमणेन क च सूत्रम् एकस्मिन्नक्षत्रे ग ज सूत्रम् अन्यस्मिंश्च निधेये। तदा सूत्रयोर्मध्ये पूर्णाङ्का भागाः परीक्षितव्याः। अथावयवज्ञानाय भ्रमणशीर्षयोः किञ्चिद् भ्रमणेन क च सूत्रं समीपतरभागे यथा पतति, ग ज सूत्रञ्च तथा स्वस्य समीपतरभागे यथा पतति तथा कार्यम्। यावता शीर्षं भ्राम्यते तेन नक्षत्रस्य समीपतरभागस्य मध्यदूरं शतांशेषु ज्ञायते। अनेन विधिना सूत्रयोर्मध्ये यावन्तो भागाः सावयवास्ते शतांशपर्यन्तं ज्ञायन्ते। प्रतिभागस्य विकलात्मकदूरं ज्ञायत एव। तस्मान्नक्षत्रद्वयमध्यचापं मीयते।



Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

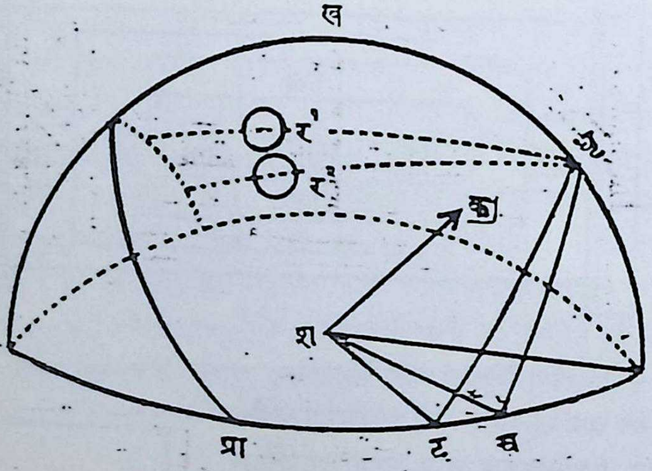
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

एवमेव ग्रहणबिम्बव्यासाः, नक्षत्रद्वन्द्वानां मध्यदूराणीत्याद्यल्पतरचापान्यनेन यन्त्रेण मीयन्ते ।

स्पष्टसावनकालमानम्

अनेन स्पष्टसावनकालो मीयते । ध्रुवाभिमुखशङ्कुच्छायायाः क्षितिजसमतलेऽग्रापरीक्षणेन स्पष्टकालो ज्ञायते । तद्यथा—शक = शङ्कुर्ध्रुवाभिमुखो र१ र२ स्पष्टरवेः क्रमेण द्वे स्थाने । र१ ध्रु च, र२ ध्रु ट, रवेर्ध्रुवप्रोतवृत्ते । तयोस्तले क्षितिजसमतले लिखितवृत्तं च ट बिन्द्वोर्लगतः । श च, श ट शङ्कुच्छाये ।

र१ ध्रु ख, र२ ध्रु ख रवेर्नतकालौ ।
र१ ध्रु ख = उ ध्रु च
र२ ध्रु ख = उ ध्रु ट
अभिमुखकोणयोः समानत्वात् ।



उ ध्रु च इति समकोणत्रिभुजात् सूत्रम्
ज्या (उ ध्रु) = स्पर्शज्या (उ च) × स्पर्श, कोटिज्या (उ ध्रु च)
उ ध्रु = अक्षांशः ।

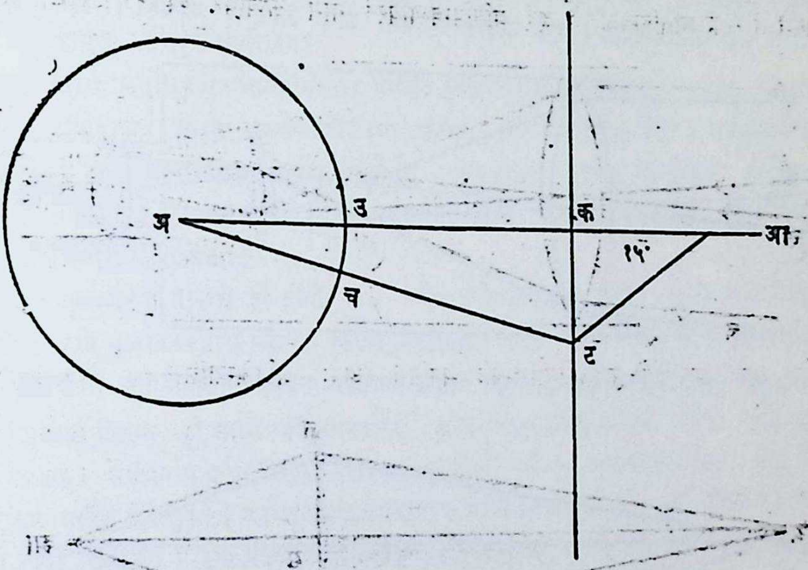
अस्मात् सूत्राद् ज्ञाते उ च चापे उ ध्रु च कोणो ज्ञायते । अयं कोणश्च रविनतकालः स्पष्टसावनकालं ददाति ।

अम्भस्तु समीपकृतक्षितावभीष्टया त्रिज्ययाऽकेन्द्रकं वृत्तं कार्यम् । अक इति केन्द्रान्निस्सृता काचिद्रेखा । अक दीर्घीकर्तव्या यथा आक = अक × अक्षज्या भवति । अक रेखायाः

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

क बिन्दौ क ट लम्बं देयम्। क आ ट कोणः पञ्चदशभागात्मकः कार्यः। अ ट योजनीयौ। तदा



$$\frac{\text{स्पर्शज्या (क अ ट)}}{\text{स्पर्शज्या (क आ ट)}} = \frac{\text{आ क}}{\text{अ क}} = \text{अक्षज्या}$$

क अ ट कोण एव उ च चापतुल्यः। अथ यदि शङ्कुः अ केन्द्रगतो भवति, शङ्कुच्छाया अच दिशागता, तदा

स्पर्शज्या (उ च) × स्पर्श कोटिज्या (१५°) = अक्षज्या इति, उपरितनसमीकरणाल्लभ्यत इति पञ्चदशभागात्मको नतकाल इति लब्धम्। एवं प्रतिभागं आ बिन्दो रेखा नीयमानाः कट रेखायां यत्र लगन्ति, तद्विन्दूनाम् अ केन्द्रेण योजनया च इत्यादयो ये बिन्दवो लब्धाः, वृत्तपरिधिस्थास्तद्दिशागताः शङ्कुच्छाया आ बिन्दुगतनतकालान् सूचयन्तीति स्पष्टम्।

दूरदर्शनयन्त्राणि

नवीनकाले ज्योतिर्विज्ञानं विशेषतो दूरदर्शनयन्त्रसाहाय्येनैव व्याप्तिं पुष्णातीति वक्तव्यम्। तच्च यन्त्रं द्विविधम्—किरणवक्रीभावकम्, किरणप्रतिफलकं चेति।

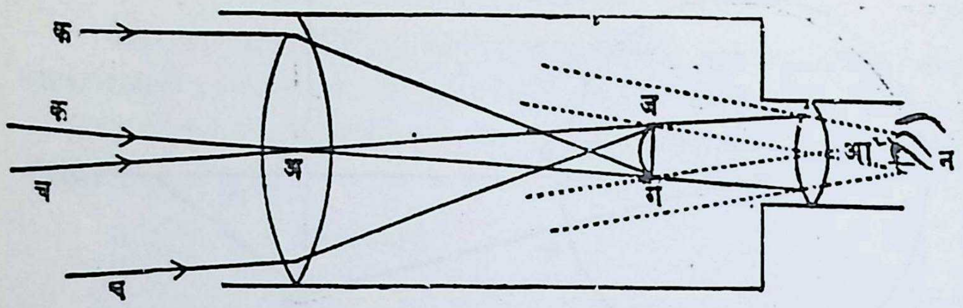
किरणवक्रीभावकं दूरदर्शनम्

अ केन्द्रकं किञ्चित्कुम्भकटकं वस्तु दर्पणनामकम्। आ केन्द्रकम् अन्यत् चक्षुर्दर्पणनामकम्। तयोर्नाभितले यथैकीभवतस्तथा ते कस्मिंश्चिल्लोहनाले स्थगिते। न इति द्रष्टुर्नेत्रस्थानम्। अत्र दृश्यं वस्तु शशिरेखा इति सम्भाव्यताम्। एकस्माच्छृङ्गात् क इति किरणः समागत्य वक्रीभवन्, अकेन्द्रात् तस्मादेव शृङ्गाद् अवक्रं निस्सृतेन क किरणेन मिलित्वा गज इति बिन्दौ शशिरेखायास्तं शृङ्गं प्रतिबिम्बयति, तथैवान्यस्मात् शृङ्गात् च इति किरणः

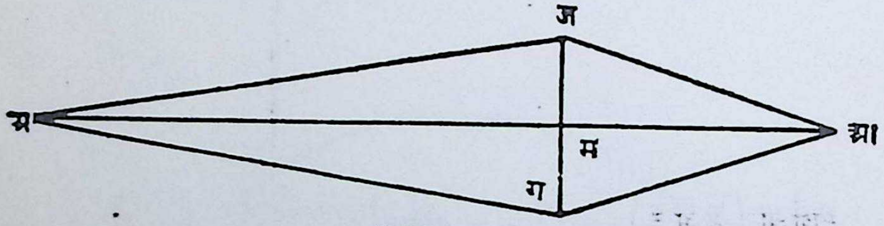
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

समागत्य वक्रीभवन्, अकेन्द्राद् अवक्रं तस्मादेव शृङ्गान्निस्सृतेन च किरणेन मिलित्वा ज इति बिन्दौ तं शृङ्गं प्रतिबिम्बयति। इदं प्रतिबिम्बव्यत्यस्तं नाम ऊर्ध्वाधरे व्यत्यस्ते। अथ गज



इति स्थानं द्वयोरपि कटकयोर्नाभिस्थले भवति। अतः प्रतिबिम्बान्निस्सृताः किरणास्तयैव



पद्धत्या यथागतं वक्रीभवन्तो न इति नेत्रं यदा प्रविशन्ति तदा सुदूरादेवागच्छन्त इव समान्तरा भवन्ति। द्रष्टा च शशिरेखां दूरस्थामिवैव पश्यति। दूरदर्शनस्य पृथ्वीकरणशक्तिः—

नेत्रप्रतिबिम्बकृतकोणो ग आ ज। वस्तुदर्पणे वस्तुकृतकोणश्च क अ च। अनयोः कोणयोर्निष्पत्तिरेव दूरदर्शनस्य पृथ्वीकरणशक्तिरिति भणामः। अल्पं वस्तु अल्पमेव कोणं जनयति, पृथु च पृथुकोणम्। अल्पवस्तुना पृथुकोणव्युत्पादनमेवात्र कटकयोः प्रयोजनम्।

ग आ ज=त इति कल्पनीयम्।

क अ च=ग अ ज=प इति कल्पनीयम्।

अ म=वस्तु दर्पणस्य नाभिदूरं र इति कल्पनीयम्।

आ म=चक्षुर्दर्पणस्य नाभिदूरम्=ल इति कल्पनीयम्, म इति ग ज रेखा खण्डस्य मध्यबिन्दुः

$$\frac{\text{गम}}{\text{र}} = \text{स्पर्शज्या}\left(\frac{\text{प}}{२}\right)$$

$$\frac{\text{गम}}{\text{ल}} = \text{स्पर्शज्या}\left(\frac{\text{त}}{२}\right)$$

$$\text{अतः}\quad \frac{\text{र}}{\text{ल}} = \frac{\text{स्पर्शज्या (त/२)}}{\text{स्पर्शज्या (प/२)}} = \frac{\text{त}/२}{\text{प}/२} = \frac{\text{त}}{\text{प}}$$

अल्पकोणस्य स्पर्शज्या त्रिज्याकोणमाने तत्कोणसमाना भवतीति न्यायेन।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अतः पृथ्वीकरणशक्तिः $= \frac{त}{प} = \frac{र}{ल}$

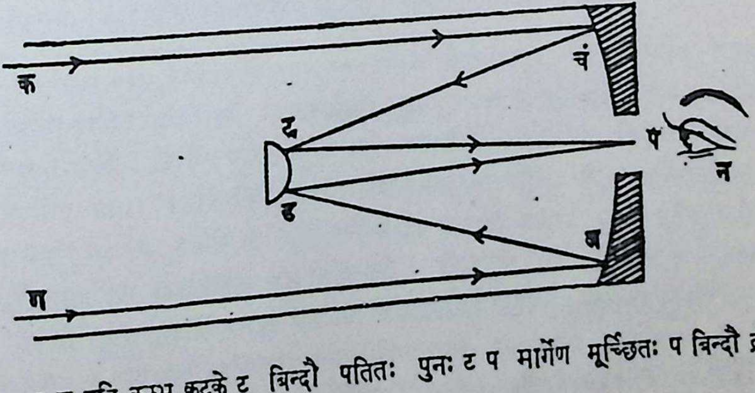
इत्युक्ते नाभिदूरनिष्पत्तिरेव।

इत्थं नाभिदूरनिष्पत्तिमधिकीकृत्य यन्त्रस्य पृथ्वीकरणशक्तिमधिकां कर्तुं यद्यपि शक्यते, तथापि प्रतिबिम्बस्य स्पष्टता यावत्तेजःप्रतिबिम्बं जनयति तत्तेजोनिष्पत्त्या वर्धते। तस्माद् वस्तु-दर्पणाधिकं तेजः प्रसारणीयम्, ततश्च वस्तुदर्पणं यावत् पृथुलं भवति तावत्तेजस्वि प्रतिबिम्बं भवति। अस्मादेव कारणाद् नवीने काले वस्तुदर्पणेषु क्रमेण पृथुलतां संपादयन्तो महान्ति दूर दर्शनानि निर्मिमते शास्त्रज्ञाः।

दूरदर्शनेषु प्रायशो द्वौ दोषौ स्तः। तत्रैको गोलीयविक्षेप इति, अन्यो वर्णीयविक्षेप इति। यदि कुम्भकटकद्वारा प्रवहन्तः किरणा एकस्मिन्नेव नाभौ यदि न मिलन्ति तदा निष्पादितं प्रतिबिम्बं न स्पष्टं भवति। दर्पणस्य परिधिसमीपलग्नाः किरणाः समीपे नाभिं जनयित्वा केन्द्र-समीपलग्नाः किरणा दूरे नाभिं यदि जनयन्ति, तदायं गोलीयविक्षेपनामको दोषो वर्तत इति मन्तव्यम्। नाभिर्नाम दर्पणनिस्सृताः किरणाः, यत्र बिन्दौ सर्वेऽपि लगन्ति स बिन्दुः। अयं दोष एकेन मार्गेण परिह्रियते। नाभिदूरस्य दर्पणव्यासस्य च या निष्पत्तिः सा यद्यधिकीक्रियते तदा स दोषो निवार्यते। इयं निष्पत्तिर्नाभिकनिष्पत्तिरिति गदिता। अथ द्वितीयो दोषः। किरणे सप्तवर्णाः सन्ति। तत्र नीललोहितकिरणौ कुम्भकटकनिस्सृता अधिकं विक्षिप्येते। रक्तकिरणाः स्वल्पमेव विक्षिप्यन्ते। अतः प्रतिबिम्बं वर्णमयमस्पष्टं च स्यात्। अयं दोषो वर्णीयविक्षेपाख्यः। कुम्भकटकस्थाने कुम्भकटकमेरुकटकयोः समाहारोपयोगेन वर्णाः कुम्भकटकेन विच्छिन्नास्ते पुनरपि मेरुकटकेन संयोज्यन्ते। कटकयोश्च निर्माणे काचविशेषाणामुपयोगेन चायं दोषो निवार्यत इति तथा कुर्वन्ति।

अथ प्रतिफलकानि दूरदर्शनानि

प्रतिफलकदूरदर्शनानि यद्यपि चतुर्विधानि। तत्र द्वे एवात्र प्रतिपाद्येते। क च इति किरणो दूरस्य वस्तुनः प्रसृतः च ज इति मेरुकटके च बिन्दौ पतित्वा चट मार्गेण प्रति-



फलितः ट ड इति कुम्भ कटके ट बिन्दौ पतितः पुनः ट प मार्गेण मूर्च्छितः प बिन्दौ द्रष्टुर्नेत्रं

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

प्रविशति। तथैवान्योऽपि किरणः ग ज ड प मार्गमन्वेति। प्रतिबिम्बमत्रापि व्यत्यस्तं भवति। अत्र कटकयोर्मध्यदूरं तयोर्नाभिदूरान्तरतुल्यं भवति। किरणो द्विवारं प्रतिफलितो नेत्रं प्रविशतीतीदं दूरदर्शनं प्रतिफलकं भणामः। अथ द्वितीये प्रतिफलकदूरदर्शने ट ड कुम्भकटकस्थानेऽन्यं मेरुकटकमेव निधास्यन्ति। कटकयोर्मध्यदूरं च नाभिदूरयोगतुल्यं भवति। अत्र प्रतिबिम्बं नहि व्यत्यस्तम्।

किरणवक्रीभावकस्य किरणप्रतिफलकस्य चोपयोगे तारतम्यं किरणवक्रीभावकदूरदर्शने पूर्वोक्तनाभिकनिष्पत्तिमधिकीकृत्य गोलीयविक्षेपदोषः परिहार्यो भवति। किन्तु वस्तुदर्पणस्य व्यासमधिकीकृत्य दर्शनस्य प्रतिबिम्बस्पष्टीकरणशक्तिर्वर्धयितुं शक्यते। अनयोः समाहारेण नाभिकनिष्पत्तिः १५ पञ्चदश भवितुमर्हति। तस्माद् नालस्य दैर्घ्यं महद्भवति। इयं प्रतिपत्तिर्नास्ति फलकदूरदर्शने। तत्र नाभिकनिष्पत्तिः पञ्चापि भवितुमर्हति। अतो नालं नहि दीर्घं भवति। तस्मात् किरणवक्रीभावकदूरदर्शनस्य निर्माणे व्ययाधिक्यं भवति। किञ्चास्य कुम्भकटकस्य निर्माणे च व्ययाधिक्यं भवति, मेरुकटकनिर्माणे न तावद्धनव्ययः। मेरुकटको गोलीयवर्णीयविक्षेपाख्यदोषद्वयरहितो भवति।

किन्तु कान्तिवक्रीभावकदूरदर्शने कतिचिद् गुणा भवन्ति। मेरुकटकं पदे पदे लेपनरूपितं कुर्यात्, नो चेन्मलिनीभवति। द्विवारप्रतिफलनेन प्रतिफलकदूरदर्शनेषु बहुला कान्तिर्नष्टा भवति। अतः प्रतिबिम्बं तेजोरहितं स्यात्। अयं दोषो कान्तिवक्रीभावकदूरदर्शने न विद्यते। छायापटसंदर्भे किरणवक्रीभावकाण्येव प्रायेणोपयुज्यन्ते। वस्तुदर्पणस्य व्यासाधिक्ये किरणवक्रीभावकेऽपि कटकस्य स्थूलत्वात् कान्तिर्नष्टा भवति। अतोऽधिकव्यासकवस्तुदर्पणेष्वित्युक्ते महत्सु दूरदर्शनेषु प्रतिफलकान्येवोपयुज्यन्ते।

द्वात्रिंशदङ्गुलव्यासपर्यन्तं किरणवक्रीभावकाण्येवाधिकोपयोगीनि भवन्ति। द्वात्रिंशदारभ्य पञ्चाशदङ्गुलपर्यन्तं किरणवक्रीभावकाणि दर्शनार्थमुपयुज्यन्ते। प्रतिफलकानि छायापटग्रहणार्थं च पञ्चाशदङ्गुलानतीत्य व्यासो भवति यदि प्रतिफलकान्येव विशेषयोगार्हाणीति सम्प्रति महाव्ययप्रयासाभ्यां यानि महान्ति दूरदर्शनानि निर्मीयन्ते तानि सर्वाण्यपि प्रतिफलकान्येव।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अथ ब्रह्माण्डस्वरूपवर्णनास्कन्धः

"अत्रानन्तवीर्यस्य श्रीमहाविभूतेरनन्तकोटिसूर्यप्रकाशसमेतस्य श्रीमदादिनारायणस्य श्रीमहाविष्णोर्निजमायाकल्पितानन्तकोटिब्रह्माण्डानामेकतमे" इत्यारभ्य देशकालनिर्वचनमकारि प्राचीनैर्भारतीयैर्महर्षिभिः सर्वेषामपि वैदिककर्मणामारम्भे महासङ्कल्प इति नाम्ना।

अनन्ते देशगर्भेऽनन्ते कालगर्भे कुत्रत्या वयं मानुषाः, कथं सञ्जाताः, कीदृशी दृश्यमानस्य विश्वस्य प्रकृतिरित्यादिकगाढसमस्याजिज्ञासा जायते सर्वेषामपि हृदयेषु यदा कदा वा वयसि। एतज्जिज्ञासापरिष्करणायैव सम्प्रवृत्तानि शास्त्राणि। तत्र ज्योतिर्विज्ञानं विशिष्टमेव स्थानमलङ्करोतीति भणितं ज्यौतिषोपनिषदि—"यथा शिखा मयूराणां नागानां मणयो यथा। तद्वद्वेदाङ्गशास्त्राणां गणितं मूर्धनि स्थितम्॥" इति। "शास्त्रादस्मात् कालबोधो यतः स्याद् वेदाङ्गत्वं ज्यौतिषस्योक्तमस्मात्" इति भास्कराचार्यः, "वेदाङ्गमग्र्यम्" इति सूर्यसिद्धान्तश्च तदेवानुवदतः।

सर्वव्यापकत्वात् श्रीमहाविष्णोस्तस्यैश्वर्यभूतानां ज्योतिर्गोलानां स्थितिगत्यादिविचारणापि परमेश्वरस्मरणमेवेति तथा सम्भावितं ज्योतिश्शास्त्रमाचार्यैः। तत्तथा तिष्ठतु। प्रकृतमनुसरामः—

साम्प्रतिकदूरदर्शिन्यादियन्त्रसामग्रीबलेन यद्विज्ञानं सम्पादितं तदत्र प्रथमतो विचारयामः। 'विल्सन्'-पर्वते प्राङ्निर्मितशताङ्गुलव्यासकदूरदर्शनयन्त्रेण, सम्प्रति 'पेलमोर'पर्वते यद् बहुव्ययप्रयासाभ्यां बहुना कालेन च निर्मितं तस्य द्विशतीमिताङ्गुलव्यासकदूरदर्शनस्य साहाय्येन च बहवः खगोलीयविषयाः सम्प्रत्याविष्कृताः। अत्र मानवो द्विशतीमितकोटिकान्तिवर्षपर्यन्तमाकाशगर्भे दूरदर्शनसाहाय्येन द्रष्टुं प्रभवति। शब्दप्रयोगेणैव न तद्दूरप्रमाणं बुद्धिगोचरं भवति। अतः किञ्चिद् व्याख्यास्यामः। कान्तिवर्षं नाम कान्तिः प्रतिविकलम् १८६००० मैलीवेगेन गच्छन्ती ३१५५७६०० विकलात्मकवर्षे कियन्तमध्वानमतिक्रामतीति त्रैराशिकेन यल्लभ्यते दूरं तत्कान्तिवर्षमित्याचक्षते। तच्च ५८८ $\times$ १०^१० मैलीमितं भवति। अङ्कान् प्रसार्य ५८८०००००००००० मैलीमितमित्यर्थः। तादृशानि कान्तिवर्षाणि द्विशतीमितकोटिसंख्याकानीत्युक्ते—

११,७६०,०००,०००,०००,०००,००० मैलीमितदूरं मांसचक्षुष्मान् मानवो बुद्धिचक्षुर्भूतेन दर्शनेन पश्यतीत्यहो महदाश्चर्यम्। द्रष्टुं दूरगतञ्च वस्तुनिवहं नेत्रेन्द्रियं दुर्बलमिति शोको निरस्तो भवति। किं तेन दूरदर्शनेनेति प्रश्ने समाधीयते—कदाचिद् विपुला च पृथ्वीति कवयो गायन्ति स्म। पञ्चविंशतिमैलीसहस्रमितपरिधिका या भूमिः सा पादमितभूमिस्थस्य मानवस्य यद्यपि महत्येव, तथापि सा बहूनां रविं परितो भ्राम्यतां ग्रहाणां मध्य एकैव, तादृशभूमयस्त्रयोदशशतमिता बृहस्पतिगोले सुखं निक्षिप्यन्ते। सोऽप्येको रवेर्विधेयो भवन् तं प्रदक्षिणीकुरुते। तादृशो भगवानादित्यो यादृशो भवेदिति जिज्ञासमानाः खगोलशास्त्रकर्तारो बहुयन्त्रसामग्रीं निर्ममिरे। तेन च यन्त्रबलेन बहुविषयाः सम्प्रत्याविष्कृताः। सूर्यस्य गोलीयव्यासः ८६४००० मैलीमितः। स चास्माकं ९३०००००० मैलीमितदूरे वर्तते। ३६७३५००००० मैलीमितदूरे

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

यः 'प्लूटो'नामको ग्रहो वर्तते, तमपि तरसा कर्षतीत्यनेन तावत्पर्यन्तं तस्य शक्तिर्व्याप्नोतीत्यत्र-गम्यताम्। तस्य गोलगर्भे चतुष्कोटिमितभागात्मकमौष्ण्यं भवतीत्यनेनैव तस्य तेजो मनसो दूर-मेव। तस्य ज्वाला अन्तरिक्षे कालाग्निजिह्वा इव ४७५००० मैलीपर्यन्तमपि व्याप्नुवाना यन्त्रेण वेधिताः। गोलगर्भे प्रतिक्षणमुत्पद्यमाना महाशक्तिर्बहिर्गमनेऽलब्धावकाशेव महाशब्दं कुर्वती प्रलयकालिकीं रौद्रीं शक्तिं स्मारयति। गोलगर्भे महाग्निना भिद्यमानाः परमाणूनामवयवाः प्रति-विकलं त्रिंशत्सहस्रमैलीवेगेन धावन्तीति गण्यते। एवं जाज्वल्यमानो यो गोलस्तद्वरिष्ठभर्गो ध्यानमात्रेणैव 'अस्ति काचिन्महती शक्तिर्यया तादृङ्महागोला विनिर्मिताः' इत्यस्माकं धियः प्रचो-दयतीति गायत्रीमन्त्रार्थः सत्यमेव भवतीति। एवंविधो रविरेकं नक्षत्रम्। तादृशानि नक्षत्राणि दशसहस्रकोटिमितान्यस्माकं वियद्गङ्गानामके पिण्डाण्डे वर्तन्त इत्यवगम्यते। तादृशाः पिण्डाण्डाः पुनर्दशसहस्रकोटिमिता ब्रह्माण्डे वर्तन्त इति साम्प्रतिकदूरदर्शनयन्त्रसामग्री निरणैषीत्। अहो भगवद्विभूतिः !!

अथ ब्रह्माण्डस्यावयवभूतानां नक्षत्रगोलानां परिशीलनायाः पूर्वमस्मत्सवितुर्यत्कुटुम्बं तद् व्याख्यास्यामः।

अथ सौरकुटुम्बकथा

रविः—रविरेकं नक्षत्रं नक्षत्रेभ्यः समीपतरस्थलात् पृथुलबिम्बवानस्माभिर्दृश्यते। भूमे-स्तस्य दूरं ९३०००००० खषट्काग्निगोमिता मैल्यः। गोलीयदूरेष्विदमतीव लध्विति वक्तव्यम्। कान्तिवर्षं पूर्वं निरुक्तमस्माभिः। विकलामितस्य कालस्य १८६००० रसवसुभूमितसहस्रमैलीवेगा या कान्तिः, सा वर्षमध्ये यावन्तमध्वानमतिक्रामति तावद्दूरं कान्तिवर्षमिति परिभाषा। वस्वष्टबाण-सहस्रकोटिमैलीमितं भवति (५८८×१०^{१०})। अस्माकं समीपतमनक्षत्रबन्धुः शतभिषगिति, यस्य दूरं $४\frac{१}{३}$ कान्तिवर्षाणि। अनेनोपमितं रविदूरमत्यल्पमेव भवति। ततस्तस्य बिम्बाधिक्यम्। रवेर्गोलीयव्यासः ८६४००० मैलीमितः।

अयं रविर्बुधशुक्रादीन् ग्रहान् शक्त्या कर्षन् आत्मानं प्रदक्षिणीकरोति। बहुसंख्या-कान् महागोलानेवं महावेगैः परिभ्रामयितुस्तस्य महती शक्तिर्ब्रह्मणो धारणात्मिकां शक्तिं ज्ञाप-यति। अथ बुधशुक्रादीनुत्तरोत्तरं वर्णयामः।

तत्र प्रथमं बुधः। रवेरत्यन्तसन्निहितो बुधः। तयोर्मध्ये दूरं खरसाग्निलक्षमैली-मितम्, बुधो ग्रहेष्वल्पतमः। तस्य गोलीयव्यासः ३००० खाभ्रखाग्निमैलीमितः। एवं चन्द्रगोलात् सार्धमधिको गोलः। प्रतिविकलं रसाग्नि ३६ मैलीमितवेगेन रविं परितो भ्रमति। अतो ग्रहाणां मध्ये महत्तमवेगवानिति वक्तव्यम्। तस्मात्तस्य देवदूत इति नाम विद्यते। तदीयदीर्घवृत्तस्य केन्द्रच्युतिः ०२०६ तदीयः परमविक्षेपश्च ७° सप्तभागात्मकः। रविं परितो भगणकालो वस्वष्टमितदिनान्येव। रवियोगकालस्तु ११६ रसभूचन्द्रमितानि दिनानि। तस्यात्मभ्रमणकालश्च भगणकालसमान एवेति शास्त्रज्ञा मन्वते। ततो बुधो रवेश्चन्द्रो यथा भूमेः, एकमेव गोलार्धं प्रकटयति। रवेस्तदीयपरमदूरस्य परमाल्पप्रमाणम् १८° परमप्रमाणम् २८°। अयं व्यत्यासः केन्द्रच्युतिजन्यः। अतो बुधः सदा रविसमीपवर्ती प्रायश्चक्षुर्गोचरो न भवति। वसन्तकाले स सायमिकनक्षत्रतया गण्यते। तदा द्रष्टुं योग्यो भवति। शरत्काले चौदयिक-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

नक्षत्रतया चक्षुर्गोचरो भवति। बहुप्रकाशे लुब्धकनक्षत्रमिवाल्पप्रकाशे रोहिणीव स प्रकाशते। तस्य वातावरणं विद्यते वा न वेति मीमांसन्ते विचक्षणाः। यदि विद्यते तदल्पमेव स्यात्। बुधो यदा रविबिम्बमाच्छादयति, तदा तस्य वेधेन बुधकक्षा मन्दोच्चस्य गतौ प्रतिवर्षमग्निवेदमितविकला-भेदोऽवगम्यते। असौ व्यत्यासः 'ऐन्स्टियिन'पण्डितस्य सापेक्षतासिद्धान्तेनैवोपपद्यते। तेन सिद्धान्तेन यद्यप्यन्यग्रहमन्दोच्चानामपि गतिषु व्यत्यासो भवेदेव, तथापि तत्र स व्यत्यासो नोपलभ्यते।

अथ शुक्रः

बुध इव शुक्रोऽपि रविसमीपवर्ती ग्रहः। तथा चौदयिकनक्षत्रत्वेन सायमिकनक्षत्रत्वेन च दृश्यते। न कदाप्यर्धरात्रौ दृश्यत इत्यर्थः। तस्य रवेश्च मध्ये दूरस्य परमप्रमाणं ४८° भाग-मितम्। ग्रहाणां मध्ये शुक्र एवाधिकतमप्रकाशः। तस्य च परमप्रकाशः समीपयोगकालात् षट्त्रिंशद्दिनैः पूर्वं परं वा भवति। तथा च तस्य व्यर्कग्रहदूरम् ३९°। प्रकाशमानेऽपि रवौ शुक्रो दृग्गोचरो भवति। तस्य रविं परितो भगणकालः २२४ दिनानि। रवियोगकालः ५८४ दिनानि। तस्यात्मप्रदक्षिणकालोऽपि भगणकालतुल्य इति मन्यते। किन्त्विदं न सिद्धान्तितम्। यदि रवि-कर्णो रूपतुल्यस्तदा शुक्रकर्णः ०७२३ भवति। तस्य केन्द्रच्युतिरत्यल्पा ००६८ मिता। तस्य परमविक्षेपः ३°२०′। तस्य गोलीयव्यासः ७५८० मैल्यः। अतः शुक्रो भूमेः किञ्चिदेवाल्पी-यान्। तस्य भूमेरिव सान्द्रं वातावरणं विद्यते। किन्तु तत्र प्राणवायुर्वा अम्बुधूमोऽपि च न स्यादित्यवगम्यते। शुक्रो बहुषु विषयेषु भूमेः सदृशो भवति।

अङ्गारकः

रवेर्भूमेश्च मध्यगतौ बुधशुक्रावल्पग्रहाविति भणामः, कुजादयो गुरुग्रहाश्चेति। तत्र कुजो भूमेः समीपस्थो गुरुग्रहः। तस्य गोलीयव्यासः ४२०० मैल्यः, ततः स भूमेरल्पो भवति। तद्गोलीय-द्रव्यं भूद्रव्ये दशांश एव भवति। तस्य कर्णः ५२ मितः। रविं परितो भगणकालः ६८७ दिनानि, रवियोगकालः ७८० दिनानि च। तस्य परमविक्षेपः २°। केन्द्रच्युतिः ·०९३३। रवेराभिमुख्ये कुजो भूमेरतिसमीपमागच्छति, तदा तस्य प्रकाशः पञ्चविंशतिगुणो भवति। केन्द्रच्युतेरधिकत्वाद् यदा भूमेरङ्गारककक्षायां यो रवेरत्यन्तसमीपबिन्दुस्तस्य समीपे यदा भवति तदा भूकुजयोर्मध्यदूरम् ३·४६ कोटीमैलीमितं भवति। इदं तयोर्मध्ये परमाल्पदूरम्। भूमेः पञ्चदशभगणकालः कुजस्याष्ट-भगणकालसमः। तस्मात् प्रतिपञ्चदशवर्षं सिंहगते रवौ कुजः कुम्भराशिगतः शीघ्रबिन्दौ भवति। ततो रवेराभिमुख्यं भजति। ततश्च भूमेरत्यन्तं सन्निहितो भवति। तस्मिन् समये रविलम्बनं सूक्ष्म-तया वेधनीयं भवतीति प्रागेवोक्तम्। १८७७ क्रीष्टाब्दे तादृशसन्दर्भे कुजस्य द्वावुपग्रहौ विद्येते इति प्रथमतो ज्ञातम्। तयोश्च नामनी 'फोबोस्' 'डीमोस्' इति चक्रुर्विज्ञाः। कुजस्यात्मभ्रमण-कालः २४ होराः ३७ कलाः २३ विकलाश्च, तस्य च नाडीवृत्तीयव्यासः किञ्चिदेवाल्पीयान्। उपग्रहयोर्दूरतरस्य कुजं परितो भगणकालः ३० होराः १८ कलाश्च, समीपतरस्य भगणकालः ७ होराः ३९ कलाश्च। ततः प्रतिहोरं फोबोस्-नामक उपग्रहः प्राचीं ४७° भागानाक्रामति। कुजस्य

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

दैनन्दिनभ्रमणवशेन १५° भागान् प्रतीचीं गच्छति। तस्मात् प्रतिहोरं ३२ भागान् प्राचीमेव गच्छतीति महदाश्चर्यम्। तेनायं पश्चिमदिशायामुदेत्यस्तं गच्छतीति। अन्ये सर्वेऽपि प्रतीच्यामेवास्तं गच्छन्ति। दिने च स उपग्रहो द्विवारमुदेत्यस्तं गच्छतीत्येतदाश्चर्यम्। सौरकुटुम्बे सर्वेषामप्युपग्रहाणां भगणकालास्तदीयग्रहाणामात्मभ्रमणकालेभ्यो गरीयांस एव। किन्तु फोबोस् विषय इदं विपर्यस्तम्। कुजात् फोबोस्-नामकस्योपग्रहस्य दूरं कुजगोलीयव्यासस्य २७९ गुणं भवति। तस्मात्तस्य क्षितिजीयलम्बनं २१° भागमितं भवति। तस्य च विक्षेपवृत्तं नाडीवृत्तस्य समीप एव भवति। ततो लम्बनं मनसि कृत्वा तस्य क्षितिजोर्ध्वस्थितिकालः $\frac{१८०^\circ - २३^\circ = ४}{३३^\circ - २३}$ होराः १६ कलाश्च। लम्बनस्यैकविंशतिभागात्मकत्वाद् अक्षांशो यदि ९०—२१=६९° भागतुल्यो भवति, ततोऽधिकाक्षांशदेशेषूपग्रहो न दृश्यो भवति। किञ्च, फोबोस् पृष्ठीयद्रष्टुः कुजो महाबिम्बो दृश्यत इति स्पष्टम्। यथा चन्द्रपृष्ठीयस्य चन्द्रक्षितिजीयलम्बनं भूमेर्बिम्बार्धं भवति, तथा फोबोस्-पृष्ठीयस्य कुजबिम्बीयव्यासः ४२°· भागात्मकः स्यात्। इदं महदाश्चर्यम्। कुजस्तत्र वासिनां महाकान्तिं ददातीति वक्तव्यम्। दूरदर्शनेन समीक्षिते कुजगोल उत्तरार्धगोले विस्तीर्णा गोधूमवर्णाः प्रदेशा दक्षिणार्धगोले नीलधूमवर्णाः प्रदेशा दृश्यन्ते। केचिद् दक्षिणार्धगोले समुद्रप्रदेश इति मन्वते। नेदं सत्यं भवितुमर्हति। समुद्रप्रकाशो भवति यदि तत्र रविप्रकाशो दृश्येत। तथा न दृश्यत इति तदुदकं न भवतीति सिद्धान्तितम्। किन्तु कुजगोल उदकं नास्तीति न वक्तव्यम्, ध्रुवयोर्हिमदर्शनात्। ऋतून् पुरस्कृत्य ध्रुवीयहिमशिखराणां वृद्धिहानी च दृश्येते। केचन द्रष्टारः कुजगोले चतुश्शतीमिताः प्रणाल्यो विद्यन्त इति। ताः कृषिनिमित्तं तत्रत्यैर्निर्मिताः कुल्या इति शशङ्किरे। ते चोचुः—यथा यथा ध्रुवीयहिमः शिथिलीभवति, तथा तथा कुल्याः सम्पूर्णं प्रवहन्तीति। इदं सन्देहास्पदम्। कुजे वातावरणमल्पीयः, उष्णता चाल्पीयसी, ततो हेतोस्तत्र मानुषा विद्यन्त इति वक्तुं न शक्यते। कुल्यादर्शनमाभासिकमेवेत्यन्ये मन्वते।

ग्रहखण्डाः

कुजगुर्वोर्मध्ये बहवो ग्रहखण्डाः केप्लरसूत्रत्रयीमनुसृत्यैव रविं परितो भ्रमन्ति। तेषां भगणकालाः सार्धत्रिवत्सरानारभ्य षड्वत्सरपर्यन्तं भवन्ति। तेषां मध्ये बहवो दृग्गोचरा न भवन्ति। दूरदर्शनसाहाय्येनैव दृश्यन्ते। तेऽद्यपर्यन्तं ज्ञाता द्विसाहस्रिका भवन्ति। तत्र 'वेष्टा' नामको दृग्गोचरो भवति। बहूनां गोलीयव्यासाः शतमैलीन्यूना एव भवन्ति। सर्वेषामपि द्रव्यमाहात्म्यं चन्द्रगोलीयद्रव्ये पञ्चविंशतिभागमेव भवति। सिरीस्—'सिरीस्'नामको ग्रहखण्डानां मध्ये गुरुतमः। १८०१ क्रीष्टाब्दे 'पयाजी'नामकेन गोलज्ञेन विज्ञातः। तस्य गोलीयव्यासः ४८० मैलीमितः। तस्य च कर्णः २.८। बोडसूत्रप्रतिपादनसमये (१७७२ क्रीष्टाब्दे) तावत्कर्णको ग्रहो न ज्ञातः। सिरीस्-ग्रहखण्डाविष्करणेन सूत्रं सार्थकमभूत्।

ईरोस्

ग्रहखण्डानां मध्ये रवेरत्यन्तं समीपस्थो ग्रहखण्ड ईरोस् नामकः। १८९८ क्रीष्टाब्दे 'विट्ट'-नामकेन गोलज्ञेन विज्ञातः। प्रायो दूरदर्शनेनैव द्रष्टुं शक्यो भवति। १९३१ क्रीष्टाब्दे चक्षु-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

गोचरोऽप्यभवत्। तदा रवेराभिमुख्यसमये शीघ्रबिन्दुस्थितत्वाद् भूमेरत्यन्तं समीपगामित्वाच्च तस्य गोलीयव्यासो विंशतिमैलीमित एव। तस्य कर्णः '४५८ मित एव।' केन्द्रच्युतिर्महती .२२३ मिता। अत एव भूमेः १४० लक्षमैलीमितदूरेऽपि भवति। इदमेवान्यग्रहस्य भूमेः परमनैकट्यम्। तत्र परमनैकट्ये ईरोसग्रहखण्डस्य क्षितिजीयलम्बनमेका कला भवति। तस्माद्रविलम्बनं गणयितुं शक्यम्। ततश्च रविकर्णो ज्ञायत इति प्रागेवोक्तम्। अस्य ग्रहखण्डस्य भगणकालः १.७६ संवत्सराः। रवियोगकालः ८४५ दिनानि।

'ट्रोजान्'ग्रहखण्डाः—बहवो ग्रहखण्डाः संघत्वेन वर्तन्ते। स संघः ट्रोजान्-संघ इति भणितम्। ग्रीस्-देशीयवीरसंघस्य नाम तस्मै दत्तम्। ते ग्रहखण्डा रविगुरुभ्यां यथा समत्रिभुजं जनयन्ति तथा पर्यटन्ति। सर्वेऽपि ग्रहखण्डाः कस्यचिद् ग्रहस्य सद्य एव जातस्य गुरुसमीपे सीमामुज्झतो गुरुशक्त्या सहस्रधा भिन्नस्य खण्डा इति शास्त्रज्ञानामभिप्रायः।

गुरुः

सर्वेषामपि ग्रहाणां गुरुतमो गुरुरेव। संस्कृतभाषायां कुजगुरुशनिनामानि सार्थकानीति स्पष्टम्। सर्वेषां ग्रहाणां द्रव्यमाहत्य यावद् भवति तावदधिकद्रव्यवान् गुरुरिति ज्ञायते। गुरुगोलस्य ध्रुवीयव्यासार्धं ४१४०० मैलीमितं नाडीवृत्तीयव्यासार्धं ४४३५० मैलीमितम्। ततश्च गोलघनं त्रयोदशशतगुणं भूघनं भवति। गुरुकर्णः ५.२०३ भवति। तस्य केन्द्रच्युतिः ०४८१। तस्य परमविक्षेपः १°-२१ भगणकालः। ११.८६ वर्षाणि रवियोगकालः ३९९ दिनानि। आत्मभ्रमणकालः ९ होराः ५५ कलाश्च। अयमेव कालः सर्वग्रहकालेभ्यः परमाल्पः।

रवेराभिमुख्ये गुरुरधिकतमप्रकाशः। ग्रहाणां सर्वेषां मध्ये शुक्रं विना गुरुरेवाधिकप्रकाशः। दूरदर्शनेन दृष्टे गुरौ ग्रहपृष्ठेऽक्षांशमनुसृत्य वर्णभेदो गम्यते। नाडीवृत्तस्योभयपार्श्वयोर्दशभागपर्यन्तं देशोऽधिकप्रकाशः। ततः परमुभयपार्श्वयोर्ध्रुवमण्डलपर्यन्तं गोधूमवर्णदेशौ दृश्येते। ध्रुवमण्डले नीलवर्णे भवतः। गुरोर्वातावरणं सान्द्रं विद्यते। किन्तु वर्णपटपरीक्षायां तत्र 'मिथेन'-वायुः, 'अम्मोनिया'-वायुश्च विद्येते इति गम्यते। गुरोरेकादशोपग्रहाः सन्ति। तत्र चत्वारोऽल्पीयसापि दूरदर्शनेन दृश्यन्ते। इमे 'गेलेलियो'नामकेन शास्त्रज्ञेन पूर्वमेव ज्ञाताः। तेषां कक्षाश्चेपद्वैपरीत्येण वृत्तान्येव भवन्ति। तत्र प्रथमद्वितीयौ चन्द्रात्किञ्चिदल्पौ। तृतीयचतुर्थौ तु चन्द्राद्धिकौ भवतः। इमावेव सौरकुटुम्बे महान्तावुपग्रहौ। तेषां चतुर्णां व्यासाः क्रमेण २१०९, १८६५, ३२७३, ३१४२ मैलीमिताः। अथ पञ्चमः प्रतिकलं सहस्रमैलीमितवेगेन भ्रमति। अयमेव सौरकुटुम्बीयज्योतिषां सर्वेषामपि क्षेपिष्ठो भवति। पञ्चानां मध्ये चतुर्थं विना शिष्टाश्चत्वारोऽपि प्रतिभ्रमणग्रस्ता भवन्ति। तत्र कारणं तदीयविक्षेपवृत्तानां गुरुविक्षेपतुल्यत्वम्। तेषां ग्रहणं पुरस्कृत्यैव प्रागस्माभी रविदूरं गणितम्। ते रवियोगकाले गुरावात्मच्छायां प्रसारयन्ति। ततश्च गुरुपृष्ठे पदे पदेऽपि रविग्रहणं भवति। इमाश्छाया अपि दूरदर्शने चलन्त्यो दृश्यन्ते। शिष्टाश्चत्वार उपग्रहाः प्रकृष्टदूरदर्शनेनैव दृश्यन्ते। तेषां कक्षाश्चातिदीर्घवृत्तानि। अष्टमो नवमश्चैव प्राच्याः प्रतीचीं गच्छतः। दशम एकादशतमश्च १९३१ क्रीष्टाब्द एवाविष्कृतौ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

शनैश्चरः

अस्य नामैव मन्दं चरतीव दृश्यत इति निर्दिशति, यतोऽस्य भगणकालः २९.५ वर्षाणि। अस्य कर्णः ९.५३९, परमविक्षेपश्च सार्धद्विभागः। केन्द्रच्युतिः ·०५६, अतोऽस्य कक्षा ईषद्वैषम्येण वृत्तमेव भवति। अस्य रवियोगकालः ३७८ दिनानि। गुरोरनन्तरमयं पृथुग्रहः। किन्तु तदीयसान्द्रताल्पतमा .७. भवति। हरितवर्णेन सुप्रकाशोऽयं दृश्यते। अस्य वातावरणं गुरोरिव भवति।

अस्य गोलस्य विषये किञ्चिदाश्चर्यजनकम्। दूरदर्शनेन दृष्टे गोलं परितो नाडीवृत्ततले तिस्रो रशना इव भवन्ति। तासां मध्ये मध्यमा विशेषं प्रकाशते। इमा वर्तुला एव विद्यन्ते। किन्तु तिरश्चीनतया दृश्यमाना दीर्घवृत्तानीव भवन्ति। बाह्यरशनाया व्यासः १७१००० मैलीमितः। तस्या आयामश्च १०००० मैलीमितः। मध्याया आयामः १६००० मैलीमितः। आन्तरस्य ११५०० मैलीमितः। इमा रशना नहि परस्परं मिलिताः। मध्ये तासां शून्यप्रदेशो वर्तते। तस्यां सान्द्रता दशमैलीमिता। ताः सन्दर्भमनुसृत्यैतादृग्विधा दृश्यन्ते—(१) कदाचिद्रविणा ह्यप्रकाशितभागेऽस्माकमभिमुखे भवति तदा ता न दृश्यन्ते। (२) यदा तासां तले भूमिरायाति तदा तासां कोटिरेव रेखावत्प्रकाशिता भवति। किञ्च, ग्रहो वृषभमिथुनयोर्यदा भवति तासां यावदायामोऽपि दृश्यो भवति, तदा विपातग्रहो नवतिभागात्मकः स्यात्। प्रथमा इमा रशनाः कथमेवम्भूता इत्याशङ्कायां ता अत्यल्पखण्डैरप्रकाशमानैस्तथा वर्तुलाकारस्थैर्ग्रहैः परिवेष्टिता इत्यवगम्यते। ते कस्यचिद् ग्रहस्य जायमानस्य ग्रहसीमां प्रविष्टस्य कोटिशो भिद्यमानस्य खण्डा इति शास्त्रज्ञानामभिप्रायः।

अथेमा रशना विहाय शनैश्चरग्रहस्य नवोपग्रहाश्च विद्यन्ते। ते सर्वेऽपि दूरदर्शनसाहाय्येनैव द्रष्टुं योग्याः। तेषां मध्ये टैटान्नामकः सौरकुटुम्बीयोपग्रहाणां मध्ये गरिष्ठः। तस्य व्यासश्च ३५०० मैलीमित इत्युक्ते चन्द्रस्य १·६ गुणो भवतीति। नवमः 'फीबी'नामको ग्रह आकाशे वक्रं गच्छतीति विशेषः।

युरेनस् (वरुणः) १७८१ क्रीस्ताब्दे 'हर्षल्'नामकशास्त्रज्ञेनाविष्कृतः। तस्य कर्णः १९·२१ केन्द्रच्युतिः ·०४७। भगणकालः ८४ वर्षाणि, रवियोगकालः ३७० दिनानि। सुदूरे विद्यत इति सामान्येन चक्षुर्गोचरो न भवति। अस्य चत्वार उपग्रहा विद्यन्ते। तेषां कक्षाश्च क्रान्तिवृत्तस्य लम्बतया विद्यन्त इति विशेषः। वरुणस्यापि वातावरणं गुरुशन्योरिव भवति।

नेप्ट्यून्

अस्य कर्णः ३०·०७, केन्द्रच्युतिः ·००८६। भगणकालः १६४·८ वर्षाणि। रवियोगकालः ३६७·५ दिनानि। दूरदर्शनेनैव द्रष्टुं शक्यते। तस्यैक एवोपग्रहः, तस्य नाम 'ट्रैटान्'। स च वक्रगतया गच्छति। 'नेप्च्यून्'-ग्रहस्यापि वातावरणं गुरुशन्योरिव भवति।

वरुणग्रहस्य गणितागतस्थानस्य दृक्सिद्धस्य च विसंवादोऽभवत्। यः कश्चिद्ग्रहोऽपि ग्रहस्तमाकर्षतीति कृत्वा 'एडम्स्'नामक आंग्लशास्त्रज्ञः, 'लेवेरियर्'-नामकः फ्रेञ्चशास्त्रज्ञश्च

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

युगपदेव कर्षणसिद्धान्तीयगणितबलेन १८४६ क्रीष्टाब्देऽस्य स्थानं निर्णयामासतुः । तथैव तत्र ग्रहो दृष्टः । अहो गणितशास्त्रस्य बलम् । इदमाकर्षणसिद्धान्तं दृढीकरोतीति स्पष्टं निदर्शनम् ।

प्लूटो

अयं नीलः शिलात्मको ग्रहाणां बहिःसीम्नि स्थितो गोलः । यथा 'नेप्ट्यून्' गणितेनाविष्कृतः, तथायमपि गणितेनैव वर्तत इति निश्चित्य स्थानं गणयित्वा 'लवेल्' नामकशास्त्रज्ञेन १९३० क्रीष्टाब्दे मिथुनराशावाविष्कृतः । तस्य कर्णः ३९·५, भगणकालश्च २४७·७ वर्षाणि । परमविक्षेपो महान् १७° भागमितः । केन्द्रच्युतिः ·२५१ इयञ्च महती । ग्रहगोलीयव्यासः ४००० मैलीमितः । अतो द्रव्यविषये कुजसमो भवति । अस्मात् कान्तिः सार्धपञ्चहोरामितकाले भूमिं विशति, तावद्दूरे वर्तत इत्यर्थः । अनेन रवेः शक्तिर्यावद्दूरव्यापिनीति ज्ञातुं शक्यते । दूरदर्शनेऽप्ययं ग्रहोऽल्पतया हरितवर्णात्मकतया च दृश्यते ।

धूमकेतवः

यथा ग्रहास्तथा धूमकेतवोऽपि सौरकुटुम्बीया एव । तेऽपि केप्लरसूत्राण्यनुसृत्य सञ्चरन्ति । तदीयकक्षाणां केन्द्रच्युतिर्महती । अतः सुदीर्घवृत्तानि भवन्ति । कक्षाणां महत्त्वाद् धूमकेतवो यदा रविसमीपमागच्छन्ति तदैव दृग्गोचरा भवन्ति । दूरदर्शनसाहाय्येनैव बहवो दृश्यन्ते । कतिचिद् अतिप्रकाशा दीर्घपुच्छाः स्पष्टं दृग्गोचरा भवन्ति । हालिको धूमकेतुस्तादृशः । यस्य कक्षा भगणादिकं पुनरावृत्तिकालश्च हालीनामकशास्त्रज्ञेनागण्यन्त । धूमकेतूनां चतुर्थभाग एव दीर्घवृत्तकक्षाको भवति । अतस्ते पुनरावर्तन्ते गणितभगणकालेषु । तेषां भगणकालाः ३·३ वर्षाण्यारभ्य दशसहस्रमितवर्षपर्यन्तं भवन्ति । हालिकधूमकेतुः ७५·५ वर्षेषु पुनर्दृश्यते । स तस्य भगणकाल इत्यर्थः । धूमकेतूनां विंशतितमो भागोऽपरवलयरेखासु सञ्चरति । शिष्टाः परवलयरेखासु ।

धूमकेतूत्पत्तिः

कथं धूमकेतवः प्रादुर्भवन्तीत्याशङ्कायां न ते सौरकुटुम्बस्य बाह्या इत्यवगम्यते । पुरा रविणा साकं ग्रहजन्मतः पूर्वं वायुरूपं यद्गोलोत्पत्तिकारकं द्रव्यं परिभ्रमति तद्रविणाकृष्टं तच्छक्त्या परवलयकक्षासु भ्राम्यमाणमकारि । ततश्च कुजादिग्रहाणामाकर्षणवशेन तद्द्रव्यं तत्पूर्वमेव खण्डशः कृतम् । परवलयानि विहाय दीर्घवृत्तेषु भ्राम्यमाणं कृतम् । तद्द्रव्यखण्डा एव धूमकेतवः । केषाञ्चित् खण्डानां दीर्घवृत्तान्यपरवलयरेखाः सम्पद्यमानाः कृताः । अल्पभगणकालिका धूमकेतवः सर्वेऽपि गुरुशनिवरुणनप्तृभिराकृष्टा इत्यनुमितम् । शतेषु चत्वारिंशत् पुनरावर्तमान-धूमकेतुभगणकालाः पञ्च वर्षाण्यारभ्य नववर्षपर्यन्तं भवन्ति । तेषाञ्च मन्दोच्चबिन्दवो गुरुसमीपे भवन्ति । अतो गुरुरेव तानाकर्षदिति वक्तव्यम् । ते च तस्माद्गुरुपुत्रा इति भणामः । अथ शनेरपि तादृशा धूमकेतुपुत्राः सन्ति । तेषां मध्ये 'ट्यूटेल्'धूमकेतुर्मुख्यः । वरुणीयौ द्वावेव धूमकेतू सम्प्रतिज्ञातौ । तयोरेकः 'टेम्पिल्'नामकः ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

हालिकधूमकेतुः

अयं सुप्रसिद्धो धूमकेतुः। अस्य भगणकालः ७१.५ वर्षाणि। अयं सदा वक्री। अन्ये सर्वेऽपि ऋजुगत्या गच्छन्ति। अयं नप्तृग्रहेण जातस्तत्पुत्रोऽभवत्। पुरा कालाद् अयं वहुदेशेषु वहुभिर्वर्णितः। १०६६ क्रीष्टाब्दे दृष्टोऽयमिति वर्णितः। अस्य विषये भगणादिगणितं यावद् 'हाली'नामकशास्त्रज्ञेन कृतम्। ततस्तन्नामाङ्कितः कृतः। स च 'हाली'पण्डितः १५३१,१६०७,१६८७ क्रीष्टाब्दवर्षेषु ये धूमकेतवो दृष्टा इति वर्णिताः, तेषां कक्षासामान्याद् एक एव धूमकेतुस्तेषु तेषु वर्षेषु दृष्ट इति तस्य भगणकालः पञ्चसप्ततिवर्षमित इति निरणैषीत्। तस्य पुनरावृत्तिकालः १७५९ वर्षे भवतीति तदा स्वयं न जीवतीति। यदि स्वप्रतिज्ञानुसारं तस्मिन् वत्सरे धूमकेतुः पुनरावर्तते भाविजनास्तं धूमकेतुं हालीनामकेन आंग्लशास्त्रज्ञेनाविष्कृत इति हालीपण्डितं सम्भावयन्त्विति स्वस्य दिनचर्याग्रन्थे व्यलीलिखत्। स च धूमकेतुस्तस्मिन्नेव वत्सरे दृग्गोचरोऽभूत्। अत एव तस्मै हालीपण्डितस्य नाम ददुः। तस्य धूमकेतोः पुच्छः कदाचित् पष्टिभागमितोऽप्यदर्शि। १९१० क्रीष्टाब्दे स एव धूमकेतुः पुनर्दृष्टिगोचरो बभूव। पुनरपि १९८५ क्रीष्टाब्दे दृश्यो भविष्यति। धूमकेतोः शिरः प्रकाशतमनक्षत्रमिव कान्तिमद्भवति। पुच्छश्च वियद्गङ्गेव विस्तृतो भवति। यथा यथा भूमेः समीपमागच्छति तथा तथा दिवापि दृष्टिगोचरो भवति। पुच्छः सर्वदा सूर्यस्य पश्चान्मुखो भवति। प्रथमदर्शनवेलायां पुच्छो न दृश्यते। समीपतरं यास्यत्येव धूमकेतौ पुच्छो दृष्टिगोचरो भूत्वा पुनर्दूरं यास्यन्नन्तर्धत्ते। १.१८११ क्रीष्टाब्दे यो धूमकेतुरदर्शि स सप्तदशमासपर्यन्तं दृष्टिपथेऽवर्तत। १८६१ क्रीष्टाब्देऽन्यः कश्चित् संवत्सरमेकं दृश्यते स्म। १८८९ क्रीष्टाब्देऽन्यः कश्चित् सार्धद्विवर्ष-पर्यन्तमपि दृष्टः। केषाञ्चिद् धूमकेतूनां वहवः पुच्छा भवन्तीत्यवगम्यते। पुच्छाश्च यावन्नभो विस्तीर्णा भवन्ति। इमे विशेषा जनेषु महाश्चर्यजनका भवन्ति। धूमकेतूनां शिरस्समीपे कश्चिद्वर्तुलो वायुपदार्थः श्वेतमेघवद् दृश्यते। स एव धूमकेतौ रविसमीपं गच्छति विस्तरतो भूत्वा पुच्छं जनयिष्यति। क्रमेण चायं पुच्छीयवायुपदार्थो विनष्टो भवति। ततो धूमकेतुः क्रमशः कृशो भवति। धूमकेतूनां सर्वेषामपि द्रव्यमाहत्य भूमेर्वातावरणादप्यल्पीयः। ततो यः कश्चिद्वापि धूमकेतुः समीपेऽपि भूमिं विक्षेपयितुं समर्थो न भवति। १८६१ क्रीष्टाब्दे यो धूमकेतु-राजगाम तस्य पुच्छमध्ये भूमिः पपात। तथापि न काचिद् हानिरभवत्। धूमकेतूनां द्रव्यस्य क्रमशो विनाशित्वात् तेषां पुनरावृत्तिकाले प्रत्यभिज्ञानं कदाचिद् दुष्करम्।

उल्कापातः

धूमकेतूनां पदार्थविनाशेनानेके सहस्रशः शिलामयाः खण्डा उद्भविष्यन्ति। तेषां केचित् किञ्चित् पृथुला वहवस्तु रेणव इवाल्पीयांसः। इमे सर्वेऽपि धूमकेतोः कक्षायामेव संघत्वेन परिभ्रमन्ति। ते यदा महावेगेन भूमेर्वातावरणं प्रविशन्ति तस्य संघट्टेन जाज्वल्यमाना अचिरा-देव विनश्यन्ति। अत एवोक्तम्—"उल्का स्यान्निर्गतज्वाला" इत्यमरसिंहेन। यदि भूभ्रमणस्या-नुलोमदिशायां ते उद्गच्छन्ति तेषां वेगा अल्पा एव भवन्ति। अतोऽविनश्यन्तः कदाचिद् भूमावपि पतेयुः। यदि भूभ्रमणस्य विलोमदिशायामुद्गच्छन्ति सापेक्षवेगस्य महत्त्वात् क्षणकाल

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

एव निर्गतज्वाला भविष्यन्ति। आफ्रिकाखण्डस्य निर्ऋतिदिशायां पतिता काचिदुल्का ३२० भारमितेति ज्ञायते। १९०८ क्रीष्टाब्दे काचिन्महत्युल्का सैबीरिया-देशे चारण्यभागे पतित्वा त्रिंशन्मैलीमितव्यासार्धदेशं व्यनाशयत्। कस्याश्चिदुल्कायाः पातेन 'आरिजोना'देशेऽर्धाधिकशत-पादमितो महान् खातः चतुःसहस्रमितपादव्यासो बभूव। सायंकालमारभ्योल्कापात उषः-पर्यन्तं क्रमेण वर्धते। तत्र कारणं प्रभातकाले वयं भूभ्रमणदिशाया विलोमं गच्छामः। तस्मा-दुल्कापातस्याभिमुखा भवामः। ततश्च महान् उल्कापातः। सायंकाले तु वयं भूभ्रमणदिशाया अनुलोमं गच्छामः। तस्माद् या उल्काः पृष्ठतोऽस्मानतिचरन्ति ता एवास्माकं दृग्गोचरा भविष्यन्ति। तासाञ्च संख्या त्वल्पीयसी।

उल्कोत्पत्तिहेतुः

धूमकेतुविनाशेनोल्काः सञ्जायन्त इति प्रागेवोक्तमस्माभिः। तत्र निदर्शनम्—कश्चिद् 'वैला'नामको धूमकेतुर्गुरुपुत्रः १८५२ क्रीष्टाब्दे द्विधा भिन्नः। ततस्त्व कञ्चित् कालमेकस्य स्थाने द्वौ धूमकेतू ददृशाते। अनन्तरं द्वावपि विनष्टौ बभूवतुः। ततश्च १८७२ क्रीष्टाब्दे यदा भूमिर्विनष्टधूमकेतुकक्षायां सञ्चरति स्म, तदा महदुल्कावर्षं तत्राभवत्। अनेन ता उल्कास्तस्य धूमकेतोर्विनाशेन सञ्जाता इति वक्तुं शक्यते। महागोला भिद्यमाना लघुगोलोत्पत्तिं करिष्यन्ती-त्यसंख्याकगोलोत्पत्तिकथायां सूत्रम्।

उल्काः कस्माच्चिद्बिन्दोरुद्भविष्यन्तीव नभःस्थले दृश्यन्ते। स बिन्दुश्च तासामुत्पत्तिबिन्दु-रिति कथ्यते। वास्तवेन नहि तथोद्भवन्ति। इदमाभासिकम्। तत्र कारणं ब्रूमः। उल्काः सदा रविं परितः केप्लरसूत्राण्यनुसृत्यैव समान्तररेखासु गच्छन्ति। ताश्च कक्षा द्रष्टुर्बृहद्वृत्तानि भवन्ति। आकाशे समान्तररेखा द्रष्टुर्यदा बृहद्वृत्ततया दृश्यन्ते तानि वृत्तानि द्रष्टृगत-व्यासकानि भवन्तीति रेखागणितसम्प्रदायः। तस्य व्यासस्य खगोललग्नबिन्दुरुल्कानामुत्पत्तिबिन्दु-रिव दृश्यते।

उल्कासंघाः

सिंहमासे महान् उल्कापातः प्रतिवर्षं भवति। तत्र कारणं 'ट्यूटेल्'नामको धूमकेतुः प्रागुक्तः कदाचिद्विनष्टो भूत्वोल्कासंघमुत्पादयामास। रविर्यदा सिंहे भवति तदा भूमिः तद्धूमकेतुकक्षासमीपे भवति। अतस्तस्मिन् मासे ता उल्का अस्मानभिवर्षन्ति। मेषमासे च तादृश एवान्य उल्कासंघोऽस्मानभिवर्षति। अस्य संघस्य उत्पत्तिबिन्दुर्वैरा-नक्षत्रराशौ भवति। इमा उल्का वैरेया इति कथ्यन्ते। पूर्वोक्ताः ट्यूटिल् धूमकेतुसञ्जाताः परिसेया इति कथ्यन्ते। तासामुत्पत्तिबिन्दुः परिशीयस्-नक्षत्रसंघे भवतीति। पुनश्च वृश्चिकमास उल्कापातो भवति। अय-मुल्कापातो वृश्चिकमासिकत्रयस्त्रिंशद्वर्षमितकाले महान् भवति। तत्र कारणं किमित्युक्ते 'टेम्पुल्'-नामको धूमकेतुस्तत्र पूर्वं सञ्चरन् विनष्टो भूत्वा चेममुल्कासंघमुत्पादयामास। तस्य धूमकेतो-र्भगणकालस्त्रयस्त्रिंशद्वर्षाणि। अतस्तस्मिन्नेव काले ह्ययमुल्कापातो महान् भवति। वृश्चिकमास एव वैलाधूमकेतुः सञ्जातः। पूर्वोक्त उल्कासंघः सार्धषड्वर्षमितकाले महान् भवति। अस्य संघस्य उत्पत्तिबिन्दुः 'आंड्रोमीडा'-नक्षत्रराशौ भवति। वैलाधूमकेतोरुत्पन्नत्वाद् इमा उल्का

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

बैलेया इति कथ्यन्ते। इत्यमेवाद्य जीवन्तोऽपि धूमकेतवो यदा कदाचिद् विनष्टा भविष्यन्तीति वक्तुं शक्यते। यथा हालीधूमकेतुर्भविष्यत्काले हालेयमुल्कासंघं जनयिष्यति। तत्तथा तिष्ठतु।

अथ सौरकुटुम्बोत्पत्तिकथां वर्णयामः। ग्रहाः कथं प्रादुरभवन्निति बहवो मनीषिणश्चिन्तयामासुः। तत्र प्रथमं १७५५ क्रीष्टाब्दे 'कांट्'नामको मेधावी कश्चिद् इत्थमभाणीत्—अद्य यत्र रविकुटुम्बं वर्तते, तत्र पूर्वं वायुरूपद्रव्यमासीदिति। तत्क्रमेण घनीभवद् रविं ग्रहांश्चोत्पादयामासेति।

१७९६ क्रीष्टाब्दे 'लाप्लास्'-नामको गणितशास्त्रज्ञः 'कांट्'पण्डितोक्तिं व्याचचक्षे। तस्य मते च तद्वायुरूपद्रव्यं प्रारम्भेऽत्युष्णमात्मभ्रमणवच्चासीत्। क्रमेण च शीतलीभवत् सङ्कोचं प्रापत्। सङ्कोचे चात्मभ्रमणवेगो महानभवत्। तथा च नाडीवृत्ते पृथुल्तां ध्रुवबिन्द्वोश्च संकोचं प्राप्नोत्। यदा भ्रमणीया शक्तिः स्वयं धारणशक्तिमतिचक्राम तदा नाडीवृत्तीयस्तस्य कश्चित् खण्डो नभसि विक्षिप्तः पुनश्च सङ्कोचं प्राप। पुनश्च भ्रमणवेगाधिक्ये तथैवान्यं खण्डं बहिश्चिक्षेप। इत्थं बहवः खण्डा नभसि क्षिप्ता घनीभूय क्रमेण ग्रहा अभवन्निति लाप्लास्-पण्डितस्य सिद्धान्तः। तत्र मूलद्रव्यञ्च रवित्वेनाद्य दृश्यते। ग्रहाश्चेत्थमेव घनीभावात्पूर्वमुपग्रहान् उत्पादयामासुः। इत्थमेव मन्दस्य रशनात्रयी सञ्जातेति तस्य मतम्। ग्रहकक्षाणां वृत्तत्वं कक्षाणां चैकतलत्वं ग्रहाणां चैकदिशायां गमनमिमे सर्वे विषया अनेन सिद्धान्तेनोपपद्यन्ते। लाप्लास्-पण्डितः सुप्रतिष्ठो गणितज्ञः। अतस्तस्य सिद्धान्त एव चिरकालं बहुभिरङ्गीकृतः। किन्त्वर्वाचीनास्तस्मिन् सिद्धान्ते केचिद्दोषा वर्तन्त इति निरूपयामासुः। 'लाप्लास्'सिद्धान्ते नक्षत्रवृद्धिवेगः 'केप्लर'सूत्रोक्तो न स्थिरो भवितुमर्हति। किञ्च, वायुभूतानां यद्गतिशास्त्रं तस्य स सिद्धान्तो विरुद्धो भवति। 'जिफ्रीस्'नामकः पण्डितः परिभ्रमद्वायुद्रव्यं यान् खण्डान् क्षिपति तेऽल्पसंख्याका न भवन्ति, किन्तु क्रमेण भिद्यमाना बहुसंख्याका भवन्तीति न्यरूपयत्। किञ्च, नप्तृग्रहक्षेपे मूलद्रव्ये या भ्रमणशक्तिः, साऽद्य संदृश्यमाना यावत् सौरकुटुम्बीयभ्रमणशक्तेर्द्विशतीगुणा भवेदिति कश्चिद्विरोधः 'लाप्लास्'सिद्धान्ते निरूपितः। अथ सर्वासामपि ग्रहकक्षाणामेकतलत्वं यत् प्रतिपादितं तच्च सम्पूर्णतया न वास्तवम्। ग्रहखण्डानां कक्षाः क्रान्तिवृत्तस्यातितरां तिरश्चीना इति। किञ्च, सर्वेऽपि गोला एकदिशायामेव भ्रमन्तीति च नहि सम्पूर्णं सत्यम्, केचिदुपग्रहाः वक्रमपि गच्छन्तीति प्रागेवोक्तम्। अस्या वक्रगतेर्विषये लाप्लास्-सिद्धान्तो न समाधत्ते।

तरङ्गसिद्धान्तः

'छांवर्लेन्'-पण्डितः 'मौल्टन्'-पण्डितश्च किञ्चिन्नक्षत्रं पुरा रविगोलसमीपमेत्य तस्माद् द्रव्यखण्डाकर्षणेन ग्रहानुत्पादयामास इत्यभणताम्। 'जफ्रीस्'-पण्डितस्तु तन्नक्षत्रं रविगोलेन संघट्टमेव प्राप्नोदित्यब्रवीत्। अथ 'जीन्स्'पण्डित इत्थमवादीत्—द्विशतकोटिवत्सरेभ्यः पूर्वं किञ्चिन्नक्षत्रं स्वेच्छं नभोगर्भे संचरद् रवेः समीपं जगाम। यथा रविचन्द्रौ भूपृष्ठे समुद्रस्योपरि तरङ्गानुत्पादयतस्तथैव तन्नक्षत्रं सूर्यगोले महान्तं तरङ्गमुदपादयत्। स च तरङ्गोऽ-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

चिरेणैव कालेनापरिमितं वर्धमानो नक्षत्रस्य समीपतमस्थितौ शक्तेर्महत्तमत्वात् खण्डशो भिन्नभिन्नोऽभूत्, त एव खण्डा ग्रहा इति सम्प्रति भाष्यन्ते। येषां मध्ये भूमिश्च। अथ गुरुग्रहा दीर्घवृत्तेषु भ्रमन्तो रविसमीपे शीघ्रबिन्दुं प्रति यदा जग्मुस्तदा रवेस्तरङ्गोत्पादनशक्त्या तेषु ग्रहेषु च महान्तस्तरङ्गाः सम्भूय भिद्यमाना उपग्रहान् उत्पादयामासुः। अल्पग्रहास्तु शीघ्रबिन्दुप्राप्तिकालात् प्रागेव घनीभूता इति तेषु तरङ्गोत्पत्तिर्नाभूत्। किन्त्वत्र विषये चन्द्रो भूमेर्न संजात इति वक्तुं शक्यते।

तथा भवितुं भूमेरात्मभ्रमणकालश्चतुर्होरामित एवाभविष्यत्। तस्माद् भूमिश्चन्द्रश्च युगपदेव बभूवतुरिति केषाञ्चिदभिप्रायः।

अस्मिन्नपि तारङ्गिकसिद्धान्ते वरुणनेप्तृग्रहयोर्महानात्मभ्रमणवेगो नहि समीचीनमुपपद्यते। नाप्युपग्रहोत्पत्तिं धूमकेतूत्पत्तिं च स सिद्धान्तः सम्यगुपपादयति।

इतः पूर्वमेव केषाञ्चिन्नक्षत्राणां परितो भ्रमन्तो ग्रहा वर्तन्त इत्याविष्कृतम्। तारङ्गिकसिद्धान्ते नक्षत्रद्वयसंघट्टो महाकालगर्भे बहुविरलतया बहुकोटिवर्षेष्वेकदा भवितुमर्हतीति प्रतिपादितम्। तस्माद् रविरेव तादृशग्रहोत्पत्तिभागधेयवान्, तादृशान्यन्यानि नक्षत्राणि न वर्तेरन्निति तारङ्गिकसिद्धान्तस्य मतं सम्प्रति संदेहास्पदं भवतीति 'हैत्रीरस्सेल्'पण्डितोऽब्रवीत्। अर्वाक् 'जीन्स्'पण्डितः स्वीयं तारङ्गिकसिद्धान्तमेवानुवदन् षण्णां नक्षत्राणां मध्य एकं ग्रहैरावृतं भवितुमर्हतीति प्रत्यपादयत्।

अन्यग्रहे जीवोत्पत्तिः

यथा भूमौ तथेतरग्रहेष्वपि उद्भिज्जादिजीवकोटिर्वर्तते वा न वेति मीमांसन्ते
खगोलज्ञाः। यादृशं वातावरणं भूमौ विद्यते तादृशं जीवनायावश्यकं भवति। उदकञ्च विद्येत।
शीतोष्णस्थितिश्च क्षितिपृष्ठीयशीतोष्णस्थितिवद् वर्तेत। तथाविधपरिस्थितावेव जीवकोटिरुत्प-
द्यते। यद्येतादृशी परिस्थितिर्विद्यते तदा जीवकोटिरवश्यमुत्पद्यत इति वक्तुं न प्रभवामः।
किन्तु तादृशविषयाभावे जीवो न स्यादिति वक्तुं शक्यते। ततः कुज एव तादृशभौतिकस्थिति-
र्वर्तत इति तत्रापि जीवकोटिरस्तीति केषाञ्चिदभिप्रायः। किन्त्वयमभिप्रायः सर्वैरपि नाभ्युपगतः,
संपूर्णनिदर्शनाभावात्।

ग्रहाणां गुरुत्वमानम्

गुरुत्वं च ग्रहनिष्ठद्रव्यानुपातेन भवति।
अथ ग्रहाणां गुरुत्वं यथा मीयते तत्पश्यामः। गुरुत्वं च ग्रहनिष्ठद्रव्यानुपातेन भवति।
अधिकद्रव्यं नक्षत्रमधिकं गुरु भवति। अल्पतरद्रव्यं लघुतरं भवतीत्यर्थः। भूमेर्गुरुत्वं तस्याश्चन्द्र-
गोले यदाकर्षणं तेन मीयते। येनाकर्षणेन मध्ये वर्तमानेन, भूमिचन्द्रौ तावद्दूरे वर्तेयातां तस्या-
कर्षणस्य मानेन गोलगुरुत्वमपि ज्ञायत इत्यर्थः। अनया विधया भूमेर्गुरुत्वं १३४४×१०[२२]
पौण्ड भारयुक्तं भवतीत्यवगतम्। एवंविधया रवेरपि गुरुत्वं तदीयाकर्षणशक्त्या गणयितुं शक्यते।
सर्वेषामपि ग्रहाणां विषये इदं गणितं कृत्वा रवेर्गुरुत्वं भूमेर्गुरुत्वात् ३३२००० गुणं भवतीत्यव-
गम्यते। किञ्च, रवेरेवंविधगुरुत्वेन तत्र पृष्ठ आकर्षणशक्तिरप्यधिका भवति। बलिष्ठोऽपि मानवो

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

रविपृष्ठे अत्र सत'पौण्ड'मितभार इति यो निगद्यते तमपि भारं न वोढुं समर्थो भवति। ग्रहाणामपि भारांस्तथाविधया पद्धत्या कलयामासुः शास्त्रज्ञाः। गुरुस्तु गुरुरेव गुरोर्गुरुरिति नामकरणेन, कुजस्य तथानामकरणेन च प्राचीनाचार्याणां खगोलीयज्ञानं सुनिश्चितमेवेति वक्तव्यम्। गुरुपृष्ठ आकर्षणं यथा रवौ तथा भूपृष्ठीयादत्यधिकम्। अनेनाकर्षणेनैव गुरुः कांश्चिद् धूमकेतून् जिगायेति वक्तव्यम्। तदीयानामेकादशोपग्रहाणां मध्ये ह्यन्तौ द्वावपि स्वतस्तदीयौ न भवत इति। किन्तु ग्रहखण्डानां मध्ये द्वौ गुरोः समीपे मर्यादाव्यतिरेकेण तथा कृताविति शास्त्रज्ञाः समामनन्ति। अत एव तयोः कक्षे गुरोर्नाडीवृत्ततले न भवत इति 'जीन्स्'पण्डितोऽप्यब्रवीत्। तथैव शने-रप्यन्त्य उपग्रहस्तथाविधेन शनिना जित इति नप्तृग्रहोऽपि तथैव स्वकीयं चन्द्रमर्वागाकर्षणेन सम्पादयामासेति वक्तुं शक्यते। पूर्वोक्तविधया चन्द्रपृष्ठ आकर्षणस्याल्पत्वाद् नरो महान्तमपि भूपृष्ठे भारं वोढुं समर्थो भवतीत्यवगम्यते। यथा रवेर्गुरुत्वं गणितं तथैव नक्षत्रद्वन्द्वानां मध्ये आकर्षणेन तयोर्गुरुत्वे गणयितुं शक्येते। तथाविधगणनायां नक्षत्राणां भारा ईषद्वैषम्येण रवि-भारेण तुल्या एवेति विज्ञायते। रविरीषद् गुरुतरं नक्षत्रम्। रवेरपि गुरुतराणि नक्षत्राणि नाधिक-संख्याकानीत्यवगम्यते। रवेर्दशगुणाधिकतराणि वा दशमभागाल्पतराणि वा नक्षत्राणि भूयांस्यल्प-संख्याकानि भवन्ति। (यद्यपि) रवेर्बहुसहस्रगुणान्यपि सन्ति, किन्तु तानि बहुस्वल्प-संख्याकानीत्येव चिन्त्यताम्। यथा 'बेटेल्जूस्' इति नामकनक्षत्रस्य गर्भेऽनेकलक्षसूर्यगोलाः सुखं निक्षिप्यन्त इति विज्ञायते।

अथ नाक्षत्रं विश्वम्

वयं सौरकुटुम्बीयाः। अस्माकं यः सविता तस्य निकटे तं परितो भ्रमन्तो वर्तामह इति, स रविस्त्वेकं नक्षत्रमिति, अथ तादृशानि नक्षत्राणि दशसहस्रकोटीमितान्यस्मदीयपिण्डाण्डे वर्तन्त इति च प्राक्कथितम्। अथास्य पिण्डाण्डस्य स्वरूपं कीदृशमिति विमृशामः।

शताङ्गुलीयव्यासक-'विल्सन्'-पर्वतीयदूरदर्शनयन्त्रं महाविश्वे अन्तर्विश्वानि वर्तन्त इत्याविश्चकार। अन्तर्विश्वं नाम दशसहस्रकोटिमितानि नक्षत्राण्येकत्र सङ्घतया विद्यन्त इति तस्य नाम। तदन्तर्विश्वमेव पिण्डाण्डमित्यत्र ग्रन्थे व्यवहरिष्यामः। 'मन्दाकिनी वियद्गङ्गा' इति या भणिता कविभिः सैवास्मदीयपिण्डाण्डः, तस्मिन् तावत्संख्याकानि नक्षत्राणि वर्तन्त इति गुणितम्। अस्य पिण्डाण्डस्यास्माकं समीपस्थत्वात् तथा विपुलतयाकाशे दृश्यते। दूरस्था ये पिण्डाण्डा दूरदर्शनसाहाय्येनैव स्पष्टतया द्रष्टुं योग्या भवन्ति। पटोलाः पुष्पाकारकाः शरन्मेघ-खण्डा इव ये नभस्थले दृश्यन्ते तेषां मध्ये बहवः पिण्डाण्डा वर्तन्त इति निर्णीतम्। एते पिण्डाण्डा दीर्घगोलाकारका आत्मभ्रमणं कुर्वाणा नभोगर्भे यत्र कुत्रापि धावन्तीत्याविष्कृतम्। अस्मदीय-पिण्डाण्डस्य नाडीवृत्तीयव्यासोऽष्टोत्तरशतसहस्रमितकान्तिवर्षाणीति ध्रुवीयव्यासोऽष्टादश-सहस्रमितकान्तिवर्षाणीति संकलितम्। अस्मिन्नन्तर्विश्वभूतपिण्डाण्डे यानि नक्षत्राणि तानि पिण्डाण्डगर्भे परिभ्रमन्तीति च विज्ञातम्। आस्माकीनो रविस्तत्र पिण्डाण्डगर्भात् षट्त्रिंश-त्सहस्रमितकान्तिवर्षदूरे वर्तते। पिण्डाण्डस्य स्वरूपं शकटचक्रमिव वर्तत इति हर्षेल्-पण्डितोऽ-भाणीत्। जीन्स् पण्डितस्तमेवाभिप्रायं व्याचिख्यासुरयं पिण्डाण्ड उपरि प्रोक्तव्यासद्वयमितो

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

दीर्घगोलाकारको वर्तत इति तत्र मध्ये नक्षत्राणि पुनरन्तः सङ्घीभूय तत्र तत्र यावत्पिण्डाण्डे व्याप्नुवन्तीत्यवादीत्। इमे नक्षत्रसङ्घाः शतमिता अस्मिन् पिण्डाण्डे विद्यन्त इति निर्णीतम्। ते सङ्घाश्च गोलाकारतया विद्यमानत्वाद् गोलात्मकसङ्घा इति वक्तुं युज्यते। तेषां दूराणि ज्ञातुमेका पद्धतिर्विद्यते। 'सिफीड्'-नामकानि नक्षत्राणि 'सिफी'नक्षत्रराशौ डेल्टासिफीड्नामकनक्षत्रमनुसृत्य संज्ञितानि वर्तन्ते। एषां नक्षत्राणां कान्तिर्न स्थिरा, किन्तु कदाचित् प्रकाशा कदाचिदल्पतरप्रकाशा पुनः प्रकाशा च भवति। इत्थं तेषां प्रकाशः सार्धपञ्चदिनेषु परिभ्रमति। तानि नक्षत्राणि यत्र कुत्रापि पिण्डाण्डेषु विद्यमानानि प्रत्यभिज्ञातुं शक्यन्ते प्रकाशभ्रमणदर्शनेन। अथ तेषां शुक्लतासाधनं कर्तुमपि शक्यते। तेन च नक्षत्रं कुत्र विद्यत इति गणयितुमपि शक्यते। अनया विधया सम्प्रति सर्वेषामपि नक्षत्राणां दूराणि ज्ञायन्ते। इमां पद्धतिमनुसृत्यास्मदीयपिण्डाण्डे विद्यमानानां गोलात्मकनक्षत्रसङ्घानां दूराणि गणितानि। समीपस्थः सङ्घोऽस्माकं १८४०० मितकान्तिवर्षेषु विद्यत इति दूरतमसङ्घः १८५००० कान्तिवर्षदूरे तिष्ठतीत्यगणयन्। इत्थमेकस्मिन् पिण्डाण्डे विद्यमानानां शतमितगोलात्मकनक्षत्रसंघानां दूरस्थितिसाधनं प्रथमतः 'सेप्ले'पण्डितोऽकरोत्। सङ्घा मिथः समानदूरेषु वर्तन्ते। तदीयस्थितिगणितेन पिण्डाण्डस्वरूपं चावगतम्। इत्थं वियद्गङ्गानामकस्यास्माकीनपिण्डाण्डस्य स्वरूपं ज्ञात्वा प्रागुक्तपटोलपुष्पाकारकाणां दूरस्थानां दूरदर्शनयन्त्रविद्धानामितरपिण्डाण्डानां च स्वरूपाण्येतादृश्यान्येवेति निर्णयामासुः। ऐन्स्टइन्-पण्डितो विश्वं परिमितमिति किन्तु दूरं व्याप्नोतीति गणितबलेन न्यरूपयत्। अस्य निरूपणस्य सत्यं जिज्ञासमाना गोलज्ञा एते पिण्डाण्डा ब्रह्माण्डगर्भे दूरदूरं धावमाना इव दृश्यन्त इति ऐन्स्टइन्-पण्डितवचनं सत्यमेव भवितुमर्हतीत्यवोचुः। अस्य सिद्धान्तस्य कृते यथा सेप्ली-पण्डितो गोलात्मकनक्षत्रसङ्घानामेतत्पिण्डाण्डे स्थितिं कलयामास तथैव शास्त्रज्ञा ब्रह्माण्डे पिण्डाण्डानां स्थितिमपि कलयितुमुपचक्रमुः। अथ ब्रह्माण्डस्य स्वरूपज्ञानाय पण्डिता विचिकित्समाना विल्सन्-पर्वतीय-शताङ्गुलमितव्यासकदूरदर्शनयन्त्रमप्यस्मिन् विषये न समर्थं भवतीति मत्वाऽन्यद् द्विशतीमिताङ्गुलव्यासकयन्त्रं निर्मातुं प्रावर्तन्त। तस्य निर्माणात् प्रागेव पूर्व-[illegible] दूराण्यकल्पयन्[illegible]। [illegible] समीपतमस्य पिण्डाण्डः 'ट्रयाङ्ग्युलम्' नक्षत्रराशिस्थः ८५०००० कान्तिवर्षदूरे वर्तत इति, ततो द्वितीयः १००००० कान्तिवर्षेषु विद्यत इति ज्ञातम्। इमौ पिण्डाण्डौ द्वावपि दृग्गोचरौ। द्वितीयः 'आण्ड्रोमीडा'-नक्षत्रराशिस्थः। इतरपिण्डाण्डदूरज्ञानाय सिफीड्नक्षत्रपद्धतिर्नोपयुज्यते, तेषु तादृशनक्षत्रप्रत्यभिज्ञानलाभाभावात्, तेषां पिण्डाण्डानां महादूरे विद्यमानत्वात्। अतः विल्सन् पर्वतीयहबुल्नामकः पण्डितोऽन्यां पद्धतिं सूचयामास। पिण्डाण्डाः सर्वेऽपीषद्वैषम्येण समानरूपा इति समानदेशव्याप्ता इति समानप्रकाशा इति च विज्ञायते। अतस्तेषां प्रकाशमनुसृत्य तद्दूरज्ञानं भवतीति 'हबुल्'पण्डितोऽब्रवीत्। अथ च पिण्डाण्डानां वर्णपटपरीक्षायां डाप्लरपण्डितसिद्धान्तमनुसृत्य यदि वर्णपटीयरेखा रक्तवर्णं प्रति विक्षिप्यन्ते, तदा स यस्य वर्णपटस्तादृशस्तु दूरं धावतीति यः सिद्धान्तस्तदनुसारेण पिण्डाण्डा दूरदूरं धावन्तीति विज्ञायते। तादृशपद्धत्या वयमद्य जानीमः। किमित्युक्ते यथा यथा पिण्डाण्डा दूरे वर्तन्ते तथा तथा तेषां वेगाश्च दूरनिष्पत्त्या वर्धन्त इति। 'अर्सीमेजर'-नक्षत्रराशौ दृश्यमानः पिण्डाण्डः सार्धाष्टकोटिमितकान्ति-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

वर्षदूरे विद्यमानः प्रतिविकलं ९६०० मैलीमितवेगेन पराधावति। मिथुनराशौ दृश्यमानः पिण्डाण्डः सार्धत्रयोदशकोटिकान्तिवर्षदूरे विद्यमानः १४३०० मैलीमितवेगेन पराधावति। तथैव बूटीस-नामकनक्षत्रराशौ दृश्यमानः पिण्डाण्डः २४४०० मैलीमितवेगेन पराधावति। इत्थमेव सर्वेऽपि पिण्डाण्डा दशसहस्रकोटिसंख्याकाश्च क्रमेण वर्धमानैर्वेगैर्दूरदूरं धावन्ति। एषां धावनवेगा यद्यपि किञ्चिदाभासिकाः किञ्चिद्यथार्था अपि भवेयुरिति शास्त्रज्ञा उररीकृत्य 'ऐन्-टइन्'पण्डितसिद्धान्तमनुमोदयामासुः।

नेब्युलाः

आकाशे काश्चित् पटोलपुष्पाकारिकाः काश्चित् शरन्मेघखण्डा इव दृश्यन्ते। दूरदर्शन-यन्त्रेण तादृशा दशसहस्रकोटिमिता विद्यन्त इति विज्ञातम्। एता 'नेब्युला' इति कथ्यन्ते। तत्र काश्चिदेव दृग्गोचरा बहवो दूरदर्शनयन्त्रैकगोचराः। तासां परीक्षा छायापटसाहाय्येन क्रियते। किरणप्रतिफलकैरल्पतरनाभिकनिष्पत्तिकैर्दीर्घव्यासकवस्तुदर्पणकैर्महद्भिरेव दूरदर्शनयन्त्रैर्नेब्युलाः परीक्ष्यन्ते। इमा नेब्युला बहुविधा भवन्ति। तासां काश्चिद् नहि पूर्वोक्तपिण्डाण्डाः, किन्त्वा-स्माकीनपिण्डाण्डस्था एव। ताः स्वर्गङ्गासमीप एव स्थिताः स्वयमप्रकाशमानाः समीपस्थनक्षत्र-कान्त्या प्रकाशमानाश्च भवन्ति। तासां मध्ये ग्रहनेब्युला विषमनेब्युला नीलनेब्युला इति त्रिविधा विद्यन्ते। ग्रहनेब्युला ग्रहवद् दीर्घगोला भवन्ति। तासां गर्भेऽत्युष्णमेकं नक्षत्रं विद्यते। नक्षत्रं परितः प्रकाशमानं किञ्चित् शरन्मेघखण्डरूपमावरणं दीर्घगोलाकारकं विद्यते। तासां व्यासा एककलामारभ्य द्वादशकलापर्यन्तमपि भवन्ति। अथ विषमनेब्युलास्त्वधिकतरव्यासका विषम-रूपा बहुविधरूपाश्च भवन्ति। ग्रहनेब्युला एव सान्द्रा न भवन्ति। आकारमनुसृत्यैतासां नामानि कृतानि। वृषभराशौ कर्कटकाकारिका काचिद् नेब्युला विद्यते। 'उत्तर-अमेरिका' रूपिकाऽन्या काचिद् विद्यते। मृगव्याधनक्षत्रराशेः कटिप्रदेशे पूर्णचन्द्राधिका काचिन्नेब्युला विद्यते। एताः प्रायेण रजोमिश्रवायुरूपा अल्पोष्णाश्च भवन्ति। वायोश्च सान्द्रतात्यल्पिष्ठा भवति। तासां गर्भेष्वेकैकं नक्षत्रं च विद्यते। येन ताः प्रकाशिता भवन्ति। अथ नीलनेब्युला नाम नीलरजःपूर्णाः परतो विद्यमाननक्षत्राण्याच्छादयन्त्यो वर्तन्ते। दक्षिणदिशायां तादृशी काचिन्नेब्युला 'अङ्गारसंचिका' इति नाम्ना व्यवह्रियते।

अथ चक्रीयनेब्युला एव इतरपिण्डाण्डाः, ताश्च शकटचक्राकारिका दृश्यन्ते। तासां मध्ये द्वित्रा एव दृग्गोचराः। दशलक्षाधिकाः शताङ्गुलव्यासकदूरदर्शनदर्शनीया भवन्ति, द्विशतीमिताङ्गुलव्यासकदूरदर्शनेनातोऽधिकाश्च दर्शनयोग्या भवन्ति। किञ्च, तासां संख्या दश-सहस्रकोटिमिता भवितुमर्हतीति प्रागेवोक्तम्।

अथ नाक्षत्रमेघा इति केचिद् विद्यन्ते। दूरदर्शनेन बहुसंख्याकनक्षत्रसंघा इति केचिद् नेब्युला इति च निर्णीयन्ते।

नक्षत्राणां प्रकाशाङ्काः

नक्षत्रप्रकाशप्रमाणं ज्ञातुं शक्यते। प्रकाशमनुसृत्य नक्षत्रेभ्यः प्रकाशाङ्का दीयन्ते। प्रथमप्रमाणनक्षत्राणि द्वितीयप्रमाणनक्षत्रेभ्योऽधिकतरं प्रकाशन्ते। द्वितीयप्रमाणानि तृतीय-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

प्रमाणेभ्यः। इत्थमेवाङ्कवृद्धौ प्रकाशह्रासः, अङ्काल्पतायां प्रकाशवृद्धिः। दृश्यमानप्रकाशमनुसृत्य येऽङ्का नक्षत्रेभ्यो दीयन्ते ते दृश्यप्रकाशाङ्का इति भणामः। षडङ्कपर्यन्तं नक्षत्राणि दृग्गोचराणि भवन्ति। अथाधिकप्रकाशनक्षत्राणां मध्ये तारतम्यं विद्यते, प्रथमप्रमाणनक्षत्रेभ्योऽप्यधिकतरप्रकाशनक्षत्राणि विद्यन्ते। अतस्तेभ्यो रूपाल्पप्रमाणाङ्का ऋणसंज्ञप्रमाणाङ्काश्च दीयन्ते। रोहिणीनक्षत्रस्य प्रकाशाङ्कः, १.०६ 'केप्पेल्ला'नक्षत्रस्य ·२१ 'सिरियस्'-नक्षत्रस्य —१·५८ शुक्रस्य —४·३ चन्द्रस्य —१२·५ रवेः —२६·७

दृश्यप्रकाशप्रमाणाङ्कानां प्रकाशस्य च सम्बन्धः

द्वयोर्नक्षत्रयोः प्रकाशप्रमाणाङ्कः 'क च' कल्प्यताम्। तयोश्च प्रकाशौ '$प_{क}$ $प_{च}$' इति कल्प्यताम्। तदा $प_{क}/प_{च} = १०^{·४ (च - क)}$ इति सूत्रं निर्णीतम्, लघुरित्थं गृहीत्वा

लघु $\frac{प_{क}}{प_{च}} = ·४ (च - क)$ च — क = १ इति कल्प्यतां लघु $\frac{प_{क}}{प_{च}} = ·४$

$\therefore \frac{प_{क}}{प_{च}} = २.५१२$, अतः प्रमाणाङ्कानामङ्कश्रेण्या वृद्धौ प्रकाशानां गुणोत्तरश्रेण्या ह्रासो भविष्यति। २. ५१२ गुणाङ्कश्च रूपप्रमाणप्रकाशस्य कान्तिनिष्पत्तिरिति वक्ष्यते।

अत्रोदाहरणम् $\frac{प_{१}}{प_{६}} = १०^{·४ \times ५} = १०^{२} = १००$

$$\frac{प_{१}}{प_{११}} = १०^{·४ \times १०} = १०^{४} = १००००$$

तस्मात् प्रथमप्रमाणनक्षत्रं षष्ठप्रमाणनक्षत्रात् शतगुणं प्रकाशते। एकादशतमप्रमाणनक्षत्रात् दशसहस्रगुणं प्रकाशते। रोहिणीनक्षत्रमीषदैग्स्येन प्रथमप्रमाणनक्षत्रतया गृहीतुं युज्यते।

छायापटप्रमाणाङ्काः

छायापटेषु नक्षत्राणि यानि प्रतिबिम्बान्युत्पादयन्ति, तेषां प्रकाशप्रमाणेन नक्षत्रेभ्योऽङ्का दीयन्ते। किन्त्वत्र समानदृश्यप्रमाणाङ्कानां नक्षत्राणां समानच्छायापटप्रमाणाङ्का नोत्पद्यन्ते। नीलनक्षत्रस्य छायापटं रक्तनक्षत्रस्य छायापटाद् अधिकप्रकाशम्। अतो दृश्यप्रकाशप्रमाणाङ्कानां छायापटप्रमाणाङ्कानां च यो भेदः स तन्नक्षत्रस्य वर्णं कथयति।

छायापटदृश्यप्रमाणाङ्काः

मानवनेत्रस्य हरितवर्णे सुलभगृहीतं भवति। अतो हरितवर्णात्मकं काचं छायापटफलकस्य पुरतो निक्षिप्य यदि छायापटं गृह्यते, तस्य प्रकाशप्रमाणाङ्को दृश्यप्रमाणाङ्केन तुल्यो भवति। एतादृशपद्धत्या केषाञ्चिन्नक्षत्राणां दृश्यप्रमाणाङ्काः साध्यन्ते।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

छायापटवैद्युतप्रमाणाङ्काः

छायापटविद्युद्यन्त्रमिति किञ्चिद्यन्त्रं विद्यते, तेन नक्षत्राणां प्रकाशप्रमाणाङ्काः साध्यन्ते। कस्यचिन्नक्षत्रस्य कान्तिः 'सोडियम्' 'पोटासियम्' इत्यादिलोहेषु प्रसारिता तल्लोहपरमाणुभ्यो यावतो विद्युत्कणान् अपनयति, तेषां कणानां यन्त्रेण संख्यागणनया प्रकाशप्रमाणाङ्कः साधयितुं शक्यते। अधिकविद्युत्कणापनयनेऽधिकप्रकाश इत्यर्थः। ततश्चाल्पः प्रमाणाङ्कः।

वास्तवप्रकाशप्रमाणाङ्काः

दृश्यप्रमाणाङ्का दृश्यप्रकाशं कथयन्ति। दृश्यप्रकाशश्च वास्तवप्रकाशेन समं वर्धते। किन्तु दूरवर्गस्य विलोमनिष्पत्त्या भवति। ततश्च यत्किञ्चिद् नक्षत्रं वास्तवेनाधिकतरप्रकाशमप्यधिकतरदूरे यदि वर्तते, तद् अल्पतरप्रकाशादपि नक्षत्रात् समीपतरवर्तिनोऽल्पतरं प्रकाशते। तस्माद् वास्तवप्रकाशतारतम्यपरीक्षायै सर्वाण्यपि नक्षत्राणि तुल्यदूरे वर्तन्त इति मत्वा प्रकाशं साधयन्ति। स च प्रकाशप्रमाणाङ्को वास्तवप्रकाशप्रमाणाङ्क इति कथ्यते। तच्च दूरं दशविकलालम्बनानि भवति। विकलालम्बनं नाम तावद् दूरं यत्र स्थितं नक्षत्रं विकलामितं वार्षिकं लम्बनमुत्पादयति। इदं विकलालम्बनदूरं ३·२६ कान्तिवर्षाणि भवतीत्यन्यत्रोक्तमस्माभिः।

वार्षिकलम्बनस्य दृश्यप्रकाशप्रमाणाङ्कस्य वास्तवप्रकाशप्रमाणङ्कस्य च संवन्धः

यस्य कस्यापि नक्षत्रस्य दृश्यप्रकाशः 'प' इति कल्प्यताम्। तस्य दूरं 'द' विकलालम्बनानीति कल्प्यताम्। 'व' इति तस्य प्रकाशः कल्प्यताम्। वार्षिकलम्बनं 'ल' इति कल्प्यताम्। दृश्यप्रकाशप्रमाणाङ्कः 'क' इति कल्प्यताम्। वास्तवप्रकाशप्रमाणाङ्कः 'च' इति कल्प्यताम्, तदा

$\text{च} = \text{क} + ५ + ५ \times \text{लघु}\,(\text{ल})$ इति सूत्रं निष्पद्यते, अत्रोपपत्तिः $\therefore \frac{\text{व}}{\text{प}} = १०^{\cdot ४ (\text{क} - \text{च})}$ इति पूर्वं भणितम्, किन्तु $\frac{\text{व}}{\text{प}} = \frac{\text{द}^{२}}{१०^{२}}$ यतः प्रकाशो दूरवर्गवैलोम्येन वर्धते। तस्मात्

$\frac{१०^{२}}{\text{द}^{२}} = १०^{\cdot ४ \times (\text{च} - \text{क})}$ लघुरिक्थं गृहीत्वा $२ - २\ \text{लघु}\,(\text{द}) = \cdot ४\,(\text{च} - \text{क}) = \frac{२}{५}(\text{च} - \text{क})$ तस्मात् $\text{च} - \text{क} = ५ - ५\ \text{लघु}\,(\text{द}) = ५ - ५\ \text{लघु}\left(\frac{१}{\text{ल}}\right) = ५ + ५\ \text{लघु}\,(\text{ल})$

वास्तवप्रकाशप्रमाणाङ्काः केषाञ्चिन्नक्षत्राणां विषये वर्णपटपरीक्षया साध्यन्ते, दृश्यप्रकाशप्रमाणाङ्काश्च मीयन्ते, ततश्च लम्बनमुपर्युक्तसूत्रेण गणितं भवति। इयं वार्षिकलम्बनसाधनप्रक्रिया सुदूरस्थानामेव नक्षत्राणां विषयेऽवलम्ब्यते।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

वास्तवप्रकाशप्रमाणाङ्काः −५+१५ अङ्कयोर्मध्ये विद्यन्ते। −५,+२ अङ्कयोर्मध्ये विद्यमानाः प्रकाशाङ्का येषां भवन्ति तानि राक्षसनक्षत्राणीति कथयन्ति। +२,+१५ अङ्कयोर्मध्ये विद्यमाना अङ्का येषां भवन्ति तानि वामननक्षत्राणि कथयन्ति। अस्माकं रविः कश्चिद्वामनः। तस्य वास्तवप्रकाशप्रमाणाङ्कः ४·८५। अतिराक्षसनक्षत्राण्यपि विद्यन्ते। तत्र अगस्त्यः, ज्येष्ठा, 'रिगल'नामकनक्षत्रम्, 'डीनेब्'नामनक्षत्रञ्च 'अतिराक्षसनक्षत्राणि' भवन्ति।

नक्षत्रद्वन्द्वानि

एकतया दृग्गोचराण्यपि दूरदर्शनयन्त्रपरीक्षायां कानिचिन्नक्षत्राणि द्वन्द्वानीति विज्ञायन्ते। यदि गोले द्वयोर्नक्षत्रयोरेकत्र स्थितिर्भवति, तावन्मात्रेणैव ते नक्षत्रद्वन्द्वमिति वक्तुं न शक्येते। दूरदर्शकयन्त्रसाहाय्येन तयोः स्पष्टदर्शनं भवति। तयोस्तु दूरसाधने महान् भेदो वर्तते। तादृशानि द्वन्द्वानि दृश्यद्वन्द्वानीति भणामः। अथ ययोर्नक्षत्रयोर्गोले समीपस्थितिर्दूरसाधने च समा स्थितिरुपलभ्यते तादृशे नक्षत्रे द्वन्द्वमिति कथ्येते। तयोरेकं परितोऽन्यद् भ्रमतीत्यवगम्यते। एतादृशानि वास्तवद्वन्द्वानीति कथ्यन्ते। तयोः प्रकाशतरं नक्षत्रं प्रथममित्यन्यद् द्वितीयमिति कथ्यते। 'सिरियस्'नक्षत्रस्य 'प्रोसियान्'नक्षत्रस्य च द्वितीयनक्षत्रे विद्येते। सम्प्रति बहूनि नक्षत्रद्वन्द्वानि विद्यन्त इति दृश्यद्वन्द्वान्यल्पसंख्याकानीति वास्तवद्वन्द्वान्येव बहुलानीत्यवबुद्ध्यते। दूरदर्शनयन्त्रेणापि द्वन्द्वं वा न वेति परीक्षितुं कदाचिन्न शक्यते, तथापि वर्णपटपरिशीलनया द्वन्द्वमेवेति निश्चीयते। पूर्वोक्तेन 'डाफ़र्'सिद्धान्तेन वर्णपटकान्तिर्यदा रक्तवर्णं प्रति विक्षिप्यते तदा वस्तु दूरं गच्छतीति, यदा नीलरक्तवर्णं प्रति विक्षिप्यते तदा वस्तु समीपमागच्छतीति जानीमः। अतो यदि कस्यचिन्नक्षत्रस्य वर्णपटरेखा इतस्ततो विक्षिप्यन्ते तदा तत्र द्वन्द्वं विद्यत इति, तयोरेकं भ्रमणवशेन समीपमागच्छति, अपसरति चेति ज्ञायते। 'मिजार्'नामकं नक्षत्रं तादृशमिति निर्णीतम्। तादृशानि द्वन्द्वानि वर्णपटीयद्वन्द्वानीति कथ्यन्ते। कानिचिद्वर्तन्ते। तेषां तले अथ दूरदर्शनेनापि स्पष्टं द्वन्द्वतया निर्णेतुमशक्यान्यपि द्वन्द्वानि कथयति, यदा भूमिर्भवति तदा तत्रैकस्य ग्रहणं संभूय कान्तिह्रासद्वारा तत्र द्वन्द्वं विद्यत इति ग्रहणानन्तरं पुनः कान्तिवृद्धिदृश्यत्वात्। तादृशानि द्वन्द्वानि ग्रहणद्वन्द्वानीति वक्तुं शक्यन्ते। त्रिशतीमिताधिकानि तत्र ग्रहणान्यपि पूर्णान्यपूर्णानि कङ्कणीयानीति विनिर्णेतुमपि शक्यम्। 'आल्गल्'नामकं नक्षत्रं तादृशं द्वन्द्वम्। तादृशानि ग्रहणद्वन्द्वानि इतः पूर्वं विज्ञातानि। इदं 'पेर्सियस्'नामकनक्षत्रराशौ वर्तते।

प्रकाशभ्रमणकालश्च ६९ होरामितो भवति। चतुष्षष्टिहोरापर्यन्तं तस्य कान्तिरक्षीयमाणा वर्तते। परं पञ्चसु होरासु कान्तिह्रासः पुनः कान्तिवृद्धिश्च भवतः। 'कैरा'नक्षत्रराशावपि 'बीटा'नक्षत्रनामकं तादृशं ग्रहणद्वन्द्वमिति द्योत्यते। इमानि द्वन्द्वानि कथमुत्पन्नानीत्याशङ्कायां द्विधा विभजननामकः कश्चित् सिद्धान्तो विद्यते। अल्पसान्द्रं नक्षत्रं यद्यल्पातमभ्रमणकालिकं भवेत् तदा स्वयंकर्षणशक्त्या तस्य नाडीवृत्तीयव्यासः क्रमेण क्रमेण दीर्घीभवति, ध्रुवीयव्यासोऽल्पो भवति। गोले संकुचति आत्मभ्रमणकालोऽधिको भवति। ततश्च क्रमेण गोलोऽतीव दीर्घगोलाकारं संपाद्याकृतिप्रदर्शितरीत्या द्विधा छिद्यते।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

केषाञ्चिन्नक्षत्राणां विशिष्टदूरदर्शनयन्त्रपरीक्षायां त्रीणि वा तदधिकानि वा नक्षत्राणि तत्र वर्तन्त इति विज्ञायते। तादृशानि त्रीणि वा त्र्यधिकानि वा बहुलानीति कथ्यन्ते।

नक्षत्राणां वर्णपटानि

नक्षत्राणां वर्णपटानि प्रधानानि—ओ, बि, ए, एफ्, जि, के, यं, आर, यन्, यस्, इत्यांग्लेयाक्षरसंज्ञितानि। क्रमेणाल्पोष्णानि। तत्र ओ, बि, संज्ञितानि नीलश्वेतानि विशेषो-ष्णानीत्यवगम्यते। ए-संज्ञितानि केवलश्वेतानि, सिरियस्-अभिजिन्नक्षत्रे तादृशे। जिसंज्ञितानि हरितानि, केपेल्ला-नक्षत्रं रविश्चैतादृशो। के-संज्ञितानि रक्तहरितानि, स्वातीनक्षत्रं तथाविधम्। यं-संज्ञितानि रक्तानि, ज्येष्ठानक्षत्रं तद्विधम्। रक्तान्यल्पोष्णानीत्यवगम्यन्ते। आर्-यस् संज्ञि-तान्यपि रक्तान्येव। यन्-संज्ञितान्यतिरक्तानि। इत्थं नीलमारभ्यातिरक्तपर्यन्तं क्रमेणाल्पोष्णानि नक्षत्राणीति वर्णं पुरस्कृत्योष्णता वक्तुं शक्यते। ऐन्-स्टइन्पण्डितेन वृहद्गोलीयकान्तिरल्प-गोलीयकान्तेरधिकतरङ्गा दैर्घ्यवती भवतीति गणितेन न्यरूपि। तत् सिरियस्नक्षत्रस्य यद् अनुचर-नक्षत्रं तस्य वर्णपटपरीक्षया, रेखाणां रक्तवर्णं प्रति विक्षिप्यमाणत्वात् सत्यमेवेति निश्चितम्।

अथ विषमकान्तिनक्षत्राणि

कानिचिन्नक्षत्राणि नहि समं प्रकाशन्ते, किन्तु तेषां प्रकाशो विषमो भवति। प्रकाशः कानिचिद्दिनानि परिक्षिणोति, पुनश्च वर्धते। प्रकाशभ्रमणकालश्च केषाञ्चिद्विषये निर्णीतो भवति। केषाञ्चिद्विषये विषमो भवति। केषाञ्चित् प्रकाशभ्रमणकाला अल्पीयांसः। केषाञ्चिद् बहुदीर्घतराः। अल्पतरभ्रमणकालिकनक्षत्राणां विषये भ्रमणकालः केचिद् दिनाल्पा अपि भवन्ति। एता-दृशानि गोलकारकनक्षत्रसंघेषु विद्यन्ते।

अथैकदिनमारभ्य पञ्चाशद्दिनपर्यन्तमेषां भ्रमणकालास्तानि 'सिफीड्'नामकानि भवन्ति। इमानि 'सिफीड्'-नक्षत्राणि राक्षसनक्षत्राणि, तेषां वास्तवप्रकाशप्रमाणाङ्कानां —५, —१ अङ्कयोर्मध्ये वर्तमानत्वात्। अतस्तेषां संख्याल्पीयसी। दशलक्षनक्षत्राणां मध्य एकमेव सिफीड्नक्षत्रं भवतीत्यवगम्यते। तत्रापि दीर्घतरप्रकाशभ्रमणकालिकान्यतिराक्षसान्यपि भवन्ति। जीन्स्-पण्डितेन सिफीड्-नक्षत्राणामात्मभ्रमणवेगाधिक्येन धारणशक्तेरपि केन्द्रकर्णीय-शक्तिरधिकेति, तस्मात्तानि द्विधा विभजनोन्मुखानीति भणितम्। धारणशक्तिर्नाम कर्षणशक्तिरेव। इयं गोलानां स्वयं धारणात्मिका शक्तिरिति तथा परिभाष्यते। केन्द्रकर्णीयशक्तिर्नाम गोलभ्रमण-वशेन गोलस्थितवस्तुनो गर्भादन्यदिशायां कर्णमार्गेण शक्तिरुत्पद्यते। यदि भ्रमणं क्रमेणाधिकं भवति, अनया शक्त्या गोलश्छिन्नभिन्नो भवति।

तावन्न भिद्यते यावदेषां केन्द्रकर्णीया शक्तिर्धारणशक्तेरल्पा भवति। यद्यधिका भवति तदा भिद्यते। एषां 'सिफीड्'-नक्षत्राणां कान्तिवैषम्यञ्च वायुरूपस्य गोलस्य संकोचव्याकोचाभ्यां भवतीति प्रतिपादितम्। अयं सिद्धान्तः कोचन-सिद्धान्त इति कथ्यते। एषां सिफीड्-नक्षत्राणां कानि प्रधानलक्षणानि वर्तन्ते। अचिरकालेनैव कान्तिर्वर्धमाना पारम्यमेति। ततो मन्दं क्षीयमाणा चिरेण परमाल्पत्वं गच्छति। परमप्रमाणयोर्व्यत्यासश्च १.५ प्रकाश-प्रमाणाङ्को भवति। प्रकाशभ्रमणकालाधिक्ये नक्षत्रं रक्ततरं प्रकाशतरञ्च भवति। एषां

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

नक्षत्राणां वास्तवप्रकाशप्रमाणाङ्कानां प्रकाशभ्रमणकालानां च मध्ये कश्चित् संबन्धो विद्यते। तेन सम्बन्धेन तयो रेखापटे लिख्यमाने यदि कस्यचिन्नक्षत्रस्य प्रकाशभ्रमणकालो ज्ञातो भवति, तस्य वास्तवप्रकाशप्रमाणाङ्को ज्ञातुं शक्यते। अस्मिन् ज्ञाते दृश्यप्रकाशप्रमाणाङ्कज्ञानेन नक्षत्रदूरमवगम्यते। इत्थं नक्षत्रसंघानां मध्ये वा नेब्युलानां मध्ये वा यदि सिफीड्-नक्षत्राणि विद्यन्ते, तैस्तस्य संघस्य वा तासां नेब्युलानां वा दूराणि ज्ञातुं शक्यन्ते। अत एव सिफीड्-नक्षत्राणि खगोलशास्त्रज्ञानां प्रमाणदीपा इति कथ्यन्ते। किञ्च, सिफीड्नक्षत्राणां वर्णपटीयरेखा निशिता भवन्ति।

अथ दीर्घतरप्रकाशभ्रमणकालिकनक्षत्राणि बहुविधानि भवन्ति। तेषां भ्रमणकालाः पञ्चाशद्दिनान्यारभ्य वर्षद्वयपर्यन्तमपि भवन्ति। प्रतिभ्रमणकाले च परमाल्पप्रकाशः परमाधिकप्रकाशश्च नियतौ न भवतः। तयोश्च व्यत्यासो बहूनां विषयेऽनियतः, प्रायश्चतुःप्रकाशप्रमाणाङ्कमितो भवति। केषाञ्चिद्विषये अष्टौ वा नव वापि प्रकाशप्रमाणाङ्का भवन्ति व्यत्यासाः। 'सीटस्'-नक्षत्रराशौ मीरानामकं नक्षत्रमेतादृशम्। अतितरां प्रकाशमाने तस्य प्रकाशप्रमाणाङ्काः १,५ अङ्कयोर्मध्ये भवन्ति। परमाल्पं प्रकाशमाने तस्याङ्कः ८,१० अङ्कयोर्मध्ये भवति। तदा दूरदर्शनेनैव दृश्यं भवति। प्रकाशभ्रमणकालश्च ३३० दिनानि। इदं मीरानक्षत्रं द्वन्द्वं नाम, तस्यानुचरमपि नक्षत्रं विद्यते, यस्य प्रकाशप्रमाणाङ्को दश भवति।

अनियतविकारकाणि नक्षत्राणि

कानिचिन्नक्षत्राण्यनियतं विक्रियन्ते। प्रकाशभ्रमणकाले नियतिर्नास्ति। नापि प्रकाशव्यत्यासे नियतिर्विद्यते। व्यत्यासश्च प्रायो द्व्यङ्काल्पो भवति। तादृशानि नक्षत्राणि रक्तान्यल्पसान्द्रताकानि च भवन्ति। आर्द्रानक्षत्रं तादृशम्।

अथ नव्यनक्षत्राणि

कानिचिन्नक्षत्राणि बहोः कालाददृश्यान्येव भूत्वा हठात् प्रकाशमेत्य तथा कानिचिद् दिनानि स्थित्वा पुनरदृश्यानि भवन्ति। अत्रादृश्यानीति पदेन चक्षुर्गोचराणि न भवन्तीत्यर्थः। तादृशानि नक्षत्राणि नव्यानीति कथयामः। कुम्भराशौ तथाविधं किञ्चिन्नक्षत्रं १९१८ क्रीष्टाब्दे हठात् प्रकाशमेत्य ११ प्रकाशाङ्कात् १.१ प्रकाशाङ्कमेत्य सिरियस् नक्षत्रं विना सर्वाण्यपीतरनक्षत्राणि प्रकाशेनातिचक्राम। तथैव 'सिग्नी'-नक्षत्रराशौ विद्यमानं किञ्चिन्नक्षत्रं १९२० क्रीष्टाब्दे १५ अङ्कात् ३.७ अङ्कपर्यन्तं ववृधे। कासियोपिका-नक्षत्रराशौ विद्यमानमन्यद् नक्षत्रं टैको-गोलज्ञस्य नाम्ना संज्ञितं १५७२ क्रीष्टाब्दे हठात् प्रकाशमेत्य शुक्रेण समं दिवापि राराज्यमानं सत् षोडशमासपर्यन्तं तथा चकास्ते स्म। एतादृशानि नव्यानि नक्षत्राणि स्वर्गङ्गासमीप एव बहूनि वर्तन्ते।

नक्षत्राणां नैसर्गिकी गतिः

इतः पूर्वं नक्षत्राणि स्थिराणीति तत्र तत्र कथितम्। वस्तुतस्तानि नहि स्थिराणि। किन्तु तेषां नैसर्गिकी गतिर्विद्यते। 'हिपार्कस्'कालात् सिरियस्-नक्षत्रमेकेन भागेन चलितमिति कलितम्। स्वातीनक्षत्रं पूर्वस्थाने न विद्यत इति हालीपण्डितोऽब्रवीत्। तच्च हिपार्कस्कालाद्

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

भागार्धेन चलितमिति कथयामास। संवत्सरमितकाले यावता नक्षत्रं चलितं भवति सा तस्य नैसर्गिकी गतिरिति निरुच्यते। विंशतिवर्षान्तरे काले छायापटीं गृहीत्वा तत्परिशीलनायां निसर्गगतिरवबुद्धयते। पिण्डाण्डे रवेः समीपे यानि नक्षत्राणि विद्यन्ते, तानि प्रायोऽधिक-प्रकाशानि, तेषाञ्च निसर्गगतिरधिका। अथ रवेर्दूरस्थानां नक्षत्राणां निसर्गगतिरल्पा भवतीत्य-वगम्यते। 'आल्फा सेंटारी'-नक्षत्रस्य निसर्गगतिर्वार्षिकी ३.७८ विकलाः, ६१ सिग्नीनक्षत्रस्य ५.२ विकलाश्च। 'बार्नाड्'-पण्डितः कस्यचिन्नक्षत्रस्य 'ओफियाकस्'नक्षत्रराशिस्थस्य वर्षे दशकलापरिमिता निसर्गगतिरस्तीति बुबोध। इयमेव महती वार्षिकगतिः।

अतो नक्षत्राणि न स्थिराणि। कालगर्भे नक्षत्रराशीनां रूपाण्यपि भिद्यन्त इति ज्ञायते।

नक्षत्राणां रविकर्णीयवेगाः

नक्षत्राणि रविमुपसर्पन्ति तस्मादपसर्पन्ति वा तेषां वर्णपटेभ्यो ज्ञायन्ते। यदि वर्णपटीय-रेखा रक्तवर्णं प्रति विक्षिप्यन्ते नक्षत्रमपसर्पतीति, यदि नीलरक्तवर्णं प्रति विक्षिप्यन्ते तदोपसर्प-तीति ज्ञायते। तत्र वेगप्रमाणसूत्रञ्च

$$\text{वेगः} = \frac{\text{कान्तिवेगः} \times \text{रेखायास्तरङ्गदैर्घ्यविकारः}}{\text{तरङ्गदैर्घ्यम्}}$$

रवेश्चलनम्

रविरपि पिण्डाण्ड इतरनक्षत्रैः साकं चलतीत्यवगम्यते। तस्य वेगश्च विकलाया द्वादश-मैलीमितः। स सम्प्रत्यभिजिन्नक्षत्रदिशां प्रति चलति। यावन्तमध्वानं रविर्वर्षेऽतिक्रामति, तेन दूरेण नक्षत्रे यः कोण उत्पद्यते, स कोणस्तस्य नक्षत्रस्य कालिकलम्बनमिति कथयामः।

स्वर्गङ्गा

"मन्दाकिनी वियद्गङ्गा स्वर्णदी सुरदीर्घिका" इत्यमरसिंहभणितिर्यथा प्रसिद्धा, तथैव बहोः कालात् सर्वेष्वपि देशेषु प्रसिद्धेयं स्वर्गङ्गा। जापानदेशीया इमां रजतनदीत्याहुः। इयं क्षितिजात् क्षितिजपर्यन्तमपि दृश्यते। बृहद्वृत्तीया भवति भूमेरधो दिशायामपि व्याप्नोतीत्यर्थः। कुत्रचित् त्रिभागमितविस्तारवती, कुत्रचित् पञ्चचत्वारिंशद्भागमितविस्तारवती चानियतविस्तारा भवति। धनूराशिसमीपे नक्षत्रसान्द्रा भवति। अतस्तत्र प्रकाशाधिक्यञ्च भवति। इयं स्वर्गङ्गा मुक्ताफलीयो यः प्रकाशस्तद्वती भवति। रजतपरागो यदि नभसि सिक्तस्तद्वद्राजते। कथम्भूतेयं स्वर्गङ्गेत्याकाङ्क्षायां पूर्वमेव भणितम्, सा चास्माकीनः पिण्डाण्ड इति, तत्र दशसहस्रकोटिमितानि नक्षत्राणि वर्तन्त इति च। समीपस्थत्वाद् अयं पिण्डाण्डो गुरुतया दृश्यत इति दूरस्थास्तु अल्पतया पटोलपुष्पाकारका दृश्यन्त इति। बहुसंख्याकानि नक्षत्राणि तत्र विद्यमानानि स्पष्टतया न दृश्यन्ते। दुग्धस्य कुल्येव एकाकारा दृश्यमाना स्वर्गङ्गा दूरदर्शनेन परीक्ष्यमाणा बहुसंख्याक-नक्षत्राणामेकत्रावस्थानात्तथा दृश्यत इति विज्ञायते। इयं स्वर्गङ्गा ध्रुवबिन्दोस्त्रिंशद्भागमिते दूरे प्रारभ्य 'कासियोपिया', 'पेर्सियस्', 'आरिगा', वृषभ इति नामकनक्षत्रराशिद्वारा यान्ती मृगव्याध-मिथुन 'मोनोसिरोस्'नक्षत्रराशीनां निकटे प्रवहति। अथ दक्षिणदिशायां नौका-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

नामको नक्षत्रराशिरगस्त्यनक्षत्रसहितः स्वर्गङ्गायामेव वर्तते। 'सेंटारो'नक्षत्रराशौ 'आल्फा-बीटा'नक्षत्रे स्वर्गङ्गासमीपे वर्तेते।

नक्षत्राणामभिज्ञानम्

यत्किञ्चिन्नक्षत्रमभिज्ञातुं तन्नक्षत्रं कस्मिन् नक्षत्रराशौ विद्यत इति प्रथमं ज्ञातव्यम्। खगोले यावन्ति दृश्यमानानि नक्षत्राणि राशित्वेन विभाजितानि, यथा क्रान्तिवृत्तीयानि नक्षत्राणि मेषादिराशित्वेन विभाजितानि, तथैवान्यान्यपि नक्षत्राणि विभाजितानि। राशीनां सर्वेषां नामानि दत्तानि। अथ यस्मिन् कस्मिन् वापि राशौ नक्षत्राणि प्रकाशानुसारेण 'अल्फा बीटा' इत्यादि-ग्रीक्-अक्षरैर्व्यवह्रियन्ते, ग्रीक्नक्षत्राणामनन्तरं रोमन्नक्षराणि चोपयुज्यन्ते। आल्फा-नामकं नक्षत्रं प्रतिराशावधिकतमप्रकाशमित्यवगन्तव्यम्, तदनन्तरं बीटानामकम्। इयमभिज्ञान-पद्धतिः 'बेयर'पण्डितेन विहिता। अथ 'फ्लांस्टीड'स्य काचित् पद्धतिः १७२९ क्रीष्टाब्दे प्रचलिता। नक्षत्राणां विषुवांशवृद्धिमनुसृत्य प्रतिराशि संख्या दीयन्ते। ६१ सिग्नीनाम सिग्नीनक्षत्रराशौ क्रमेण प्राचीं गत एकषष्टितमं नक्षत्रमित्यर्थः। अथ महाप्रकाशानि नक्षत्राणि प्रत्येकनामानि वहन्ति—अगस्त्य इत्यादीनि। पूर्वोक्ताभिज्ञानपद्धतिर्दृग्गोचराणामेव नक्षत्राणां विषये प्रवर्तते। दूरदर्शनीयनक्षत्राणां विषये तु 'लालाण्डि'नामकः पण्डितः काञ्चिन्नक्षत्रपट्टिकां विदधौ। तत्र नक्षत्रेभ्यः संख्या एव दत्ताः। लालाण्डि २११८५ नाम लालाण्डिपट्टिकायां तत्संख्यावहं नक्षत्रमित्यर्थः।

नक्षत्राणां भौतिकस्वरूपम्

१८६९ क्रीष्टाब्दे 'होमरलेन्'पण्डितो रवेरुष्णतामधिकृत्य न्यासमेकमकार्षीत्। तदादि ज्यौतिषिका रवेरिव नक्षत्राणां स्वरूपस्वभावादिविषयान् जिज्ञासमाना बहून् विषयानाविष्कुर्वन्ति। रविरप्येकं नक्षत्रं भवतीति प्रथमं रविगोलीयस्वरूपं प्रपञ्चयामः।

रवेरात्मभ्रमणकालः २५.३८ दिनानि। रवेर्द्रव्यं भूद्रव्यात् ३३०००० गुणं भवति। रवेः पृष्ठभागे ६,००० भागमितमौष्ण्यम्। गोलगर्भे च तुल्यसान्द्रता च १.४ [illegible] ५.७१ चतुष्कोटीमितभागमौष्ण्यं भवति।

रविबिम्बीयकलङ्काः

वर्णात्मककाचद्वारा दर्शनेन रविबिम्बे बहवः कलङ्काः सन्तीत्यवगम्यते। पृथुलो वायुभूतोऽन्तर्गोलाद्बहिरागत्य व्याप्तिवशेनोष्णतां किञ्चिदपहाय पृष्ठे नीलतया प्रकाशते। तमेव कलङ्क-मित्याचक्षते। अल्पिष्ठानां कलङ्कानां व्यासः ५०० मैलीमितो भवति। पृथुलास्तु अनेकान् ग्रहा-नेकमुखेन कवलीकर्तुं समर्था भवन्ति, चक्षुर्गोचराश्च भवन्ति। केचित्कलङ्का बिम्बस्य पश्चिम-दिशायां दृष्टा रविभ्रमणवशेन प्राग्दिशायां दृश्या भूत्वा कदाचित् षण्मासपर्यन्तं दृष्टिगोचरा भूत्वा परं विनश्यन्ति। केचित्कलङ्का द्वित्रदिनमितकाल एवान्तर्हिता भवन्ति। कलङ्कानां दर्शनेनैव रवे-रात्मभ्रमणकालः पञ्चविंशतिदिनात्मक इति, तस्य नाडीवृत्तं क्रान्तिवृत्तस्य ७°—१०′ भागै-स्तिरश्चीनमिति चावगम्यते। रवेरात्मभ्रमणे विशेषोऽस्ति। तस्य वायुरूपत्वादक्षांशाधिक्ये भ्रमण-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

कालः २८ दिनान्यपि भवति। कलङ्कानामुष्णता ४००० भागमिता भवति। रवेश्छायापटं सर्वास्वपि वेधशालासु सर्वेष्वपि दिनेषु गृहीतम्। कलङ्काश्छायापटेषु स्पष्टं दृश्यन्ते। ततस्तेषां संख्या च गणिता। स्थानं विशालम् इत्यादीनि सर्वाण्यपि लक्षणानि परिशोधितानि। बहूनां छायापटानां परिशोधनेन कलङ्कानां बहुलीभाव एकादशवर्षेष्वेकवारं भवतीति सिद्धान्तितम्।

आकर्षकवाताः

अन्तर्गोलाद्ये वायुभूता बहिरुद्गच्छन्ति ते आकर्षकशक्तिं जनयन्ति। तत्र रविपृष्ठे कल्लोलमुत्पादयन्ति। महान्तो वायुभूताः पृष्ठात् सुदूरमूर्ध्वं गच्छन्तोऽतीव विरलीभावेन भिन्नपरमाणवः संजायन्ते। परमाणूनां येऽवयवास्ते विद्युदावहा भवन्ति। ते परमाणोरप्यणीयांसो महावेगेन गच्छन्तो भूमेराकर्षकयष्टेर्ध्रुवयष्टेः ध्रुवविन्दू प्रति गच्छन्ति। तत्र वातावरणे विद्यमानान् वायुविशेषान् प्रकाशयन्ति। स प्रकाशः सुवर्णच्छायया समशीतोष्णमण्डले यावत्तावत्पर्यन्तं दृश्यमानः 'सुमेरुर्हेमाद्रिः' इति प्रतीतिमुत्पादयामास। प्रायस्ते विद्युदावहाः परमाणूनामवयवास्तत्रत्यवातावरणमपि विद्युदावहं कृत्वाकर्षकवातान् जनयन्ति। इम आकर्षकवाता रविकलङ्कान् पुरस्कृत्य भवन्तीति कलङ्कानां वायूनां च मध्ये संबन्धो विद्यत इत्यनुमितम्।

रविविम्बीयज्वालाः

इमा ज्वाला रविग्रहणे स्पष्टं दृश्यन्ते। ता जिह्वा इवान्तरिक्षे सुदूरपर्यन्तं व्याप्नुवन्ति। तासां प्रायो नीलहरितवर्णो भवति। १९१९ क्रीष्टाब्दे यद्रविग्रहणमभूत् तदा काचिद् ज्वाला-४७५००० मैलीपर्यन्तं विजृम्भमाणा दृष्टा। अल्पा या ज्वालास्ता ग्राहकचन्द्रविम्बं परितोऽलङ्कारार्थं निहिताः पद्मरागा इव प्राकाशन्त। रवेर्गोलगर्भो महाशक्तिपूरितः प्रतिक्षणं वर्णनातीता ज्वाला गोलपृष्ठं प्रत्युत्क्षिपति। ते ज्वालप्रवाहा अन्तरुत्पद्यमानां शक्तिमुष्णतारूपेणान्तरिक्षे बहिर्वमन्ति। बहिर्वमनवेग उत्पत्तिवेगादल्पीयानिव यावद्गोलगर्भं महाकल्लोलात्मकतया जाज्वल्यमानं कृत्वा प्रलयकालिका या रौद्री शक्तिस्तां ज्ञापयति। गोले च प्रतिक्षणं प्रलय इव भवति। अहो भगवद्विभूतौ प्रतिनक्षत्रमपि तादृशो वा तदधिको वा रविगोलः। तस्य च संख्या स्वपरिमिता। कथं वा किमर्थं वेदृशी सृष्टिरभूदिति नो जानीते महामेधावी भवन्नपि मानवः। "यतो वाचो निवर्तन्ते अप्राप्य मनसा सह" इति खलु ब्रूते वेदः। दृश्यमाना सृष्टिरीदृशी। अदृश्यमानापि कीदृशी शक्तिर्विद्यत इत्याशङ्क्य "पादोऽस्य विश्वा भूतानि त्रिपादस्यामृतं दिवि" इति पूरयति वेदः। तत्तथा तिष्ठतु। प्रकृतमनुसरामः।

विम्बस्य तेजःपरिवेष्टनम्

अथ रविविम्बं परितो हरितवर्णं तेजो वर्तुलाकारं दृश्यते। तस्य बहिश्च मुक्तावर्णं तेजो दृश्यते। इदं तेजःपरिवेष्टनं नहि ज्वालासंबन्धि, किन्तु विम्बीयतेजोऽन्तरिक्षे तथाविधं व्याप्नोति। इदं परिवेष्टनं कलङ्काननुसृत्य वर्तते। यदा कलङ्काधिक्यं तदा वर्तुलं भवति, अन्यथा दीर्घवर्तुलम्। रविग्रहणसमये परिवेष्टनस्य वर्णपटं गृहीत्वा तदन्वयेन अयःपरमाणुर्दशाधिकविद्युत्कणरहितो यदि क्रियते, तदा तस्य वर्णपटं तादृशं भवतीति तस्य कृते महती शक्तिरावश्यकीति रविगोलीयशक्तिमगणयन् शास्त्रज्ञाः।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

मांसचक्षुषा दृश्यमानानि नक्षत्राणि पञ्चसहस्राण्येव। शताङ्गुलव्यासकदूरदर्शनेन दृश्यमानानि शतकोटिमितानीति गम्यते। द्विशताङ्गुलव्यासकेन पेलमोर् दूरदर्शनेन सहस्रकोटिमितानि दृश्यन्त इत्यनुमीयते। एतेषां नक्षत्राणां सम्यक् परिशीलनायां तेषां मध्ये बहवो भेदा विद्यन्ते। कानिचिदतितरां सान्द्राणि, कानिचिदतितरां प्रकाशन्ते। केषाञ्चित् पृष्ठे ३०००० भागमितमौष्ण्यं भवति, केषाञ्चित् पृष्ठे तु ३००० भागमितमेव भवति। कानिचित् संकोचव्याकोचाभ्यां विषमकान्तिकानि भवन्ति। कतिचिद् द्वन्द्वानि। कतिचिच्च संघीभूयैकदिशायां गच्छन्तीव ज्ञायन्ते। रविनामकस्य नक्षत्रस्य ग्रहनामकसन्ततिर्वर्तते। पञ्चषाणां मध्य एकं नक्षत्रं तादृक् सन्तानसौभाग्यवद् भवतीति 'जीन्स्'पण्डितेनानुमीयते। एवंविधायां परिस्थितौ नक्षत्राणां मध्ये कानिचित् समानधर्माणि च भवन्ति। तन्निष्ठद्रव्यविषय ईषद्वैषम्येण समानान्येव नक्षत्राणि। रविगोले विद्यमानं द्रव्यं यावद्भवति तत्पञ्चांशस्य तद्दशमगुणस्य मध्ये सर्वाण्यपि भवन्ति, इत्युक्ते रवेः पञ्चमभागादल्पतराणि नक्षत्राणि बहून्यसंख्याकानि। तथैव रवेर्दशमगुणादधिकतराणि च बह्वल्पसंख्याकानि। कानिचिन्नक्षत्राणि राक्षसनामकान्यतिराक्षसनामकानि च भवन्ति। किन्तु तेषां संख्या बह्वल्पा।

अथ वर्णपटदर्शनेन नक्षत्रपरिशीलनायां कृतायां नक्षत्रेषु विद्यमानं द्रव्यं न ह्येकरूपम्। सिरियस्-नामके नक्षत्रे केवलं उदजनि-वायुरेवातितरां विद्यत इव गम्यते। रवावयोलोहस्य सत्तापि विज्ञायते। उष्णाधिक्येन नक्षत्रेषु रासायनिकयोगद्रव्याणि नोपलभ्यन्ते, तेषां परमाणुत्वेन बीजनामकपरमाण्ववयवत्वेन विद्यमानत्वात्। अनुष्णनक्षत्रेषु रासायनिकयोगद्रव्याण्यप्युपलभ्यन्ते। यथा कार्बन-द्रव्ययोगाः केषुचिन्नक्षत्रेषु विद्यन्त इव वर्णरेखापटं स्पष्टीकुर्वन्ति। किन्तु वर्णरेखापटेनैव कानि द्रव्याणि विद्यन्ते कानि न विद्यन्त इति संपूर्णतया ज्ञातुं न शक्यते। उष्णताभेदेन पीडनभेदेन कानिचिद् द्रव्याण्यग्रतो यास्यन्ति वर्णरेखापटेषु मुख्यतयाभिपतन्ति, अन्तर्विद्यमानानि नोपलभ्यन्त इति। किन्तु सर्वेषामपि नक्षत्राणां विषये केचिद्विषया विज्ञायन्ते। गोलनिष्ठद्रव्यम्, गोलीयव्यासः, उष्णता, प्रकाशः, विषमप्रकाशः, प्रकाशभ्रमणकाल इत्यादयो विषया उपलभ्यन्ते। तथाविधज्ञानेनैव रविर्भूमेः ३३०००० गुणं द्रव्यं वहतीति तस्य व्यासः ८६५००० मैलीमित इति, तदीयद्रव्यस्य प्रमाणं २+१०^२७ 'टन्' भारमितमिति च विज्ञायते। रविबिम्बपरिशीलनायां यद्बिम्बस्वरूपमस्माकं गोचरं भवति तद् बिम्बीयगोल इति कथ्यते। तत्र विद्यमानमौष्ण्यं ६००० भागमितम्, गणितेन गर्भीयमौष्ण्यं २१०००००० भागमितमिति च गम्यते। यदि तावदौष्ण्यं तत्र न विद्येत तर्हि यावदपि द्रव्यमतितरां संकोचं प्राप्य सान्द्रतरं भवेत्। 'सिरियस्'नक्षत्रस्यानुचरं किञ्चिन्नक्षत्रं विद्यते। तदुष्णतां नाशयित्वा संकोचं प्राप्य सम्प्रति वामननक्षत्रमभवत्। तन्निष्ठद्रव्यसान्द्रता तूदकसान्द्रताया अनेकसहस्रगुणाऽभवत्। उष्णताहानौ शक्तिह्रासो भवति, शक्तिह्रासे च संकोचो भवति। यदि ग्रहाः शक्तिं नाशयन्ति ते रवौ पतेयुः। उष्णताधिक्येन रविर्विस्तीर्णगोलो भवति। उष्णतावेगभ्रमणेनैव ग्रहा रवेर्दूरे भ्रमन्तो वर्तन्ते। उदजनि-वायुनाशे चोष्णतानाशो भवतीति तदा हानौ संकोचं प्राप्य वामननक्षत्रं भवत्येव। उदजनि-वायुनाशे चोष्णतानाशो भवतीति तदा नक्षत्रं मृतमिति कथ्यत इत्यन्यत्र भणितम्। रविपृष्ठीयमौष्ण्यं प्रमाय गोलपरिमितिं ज्ञात्वा गणितेन गर्भीयमौष्ण्यं ज्ञातुं शक्यते। उष्णता द्विविधा—द्रव्यनिष्ठा प्रसारात्मिका चेति। अल्पोष्णे

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

द्रव्ये औष्ण्यं द्रव्यनिष्ठमेव भवति। प्रसारो न भवति। अधिकोष्णे द्रव्ये तु प्रसाराधिक्यं भवति। अल्पोष्णे द्रव्यस्य कर्षशक्तिर्बलीयसी। अधिकोष्णे प्रसारशक्तिरित्युक्ते विक्षेपशक्तिर्बलीयसी। कर्षशक्तेर्विक्षेपशक्तेश्च तुल्यबलावस्थायां नक्षत्राणां प्रादुर्भावे नक्षत्राणां समानद्रव्यविभागोऽभवदिति 'एडिंगटन्'पण्डितोऽभाणीत्। नो चेत् कथं नक्षत्राणि सर्वाण्यपीषद्वैषम्येण समानान्येव जातानि भवेयुः।

नक्षत्रगर्भे विद्यमानं महदौष्ण्यं कथं प्रसारेणाविनश्यद् गोप्यत इति मीमांसन्ते पण्डिताः। लक्षाधिकभागमितौष्ण्ये 'यक्स्'किरणाः समुत्पद्यन्ते। तेषां प्रवाहो महावेगैरितस्ततो धावमानैः परमाण्ववयवैः स्तम्भितो भवति। नो चेदचिरेणैव गोलः शीतलतामापद्येत। रविगोले त्वयःपरमाणोः षड्विंशतिसंख्याकानां 'एलक्ट्राना'नां मध्ये द्वाविंशतिर् एलक्ट्रानाः केन्द्राद् विकर्षिताः प्रतिविकलं दशसहस्रमैलीमितवेगैः परिभ्रमन्ति।

तत्र गर्भे प्रतिघनशतांशमानस्य (संटीमीटर) परस्सहस्रकोटिपरमाणवो विद्यन्त इति तावन्त एव एलक्ट्राना इति, तद्द्वियतिगुणा 'यक्स्' किरणा वर्तन्त इति च गण्यते। यक्स्किरणानां वेगः कान्तिवेगतुल्य एव। एलक्ट्रानानां वेगो दशसहस्रमैलीमितः। परमाणुकेन्द्राणि प्रतिविकलं ३०० मैलीमितवेगैरपि भ्रमन्ति। तत्र तत्र गुरुतरपरमाणुकेन्द्राणि प्रतिविकलं ४० मैलीमितवेगैश्च भ्रमन्ति। एतादृशी प्रसारात्मिका शक्तिर्नक्षत्रगोलेषु समुत्पद्यते।

अथ सृष्टिकथा

कथं सृष्टिरभूदिति मीमांसन्तेऽद्य खगोलशास्त्रज्ञाः। अद्य पिण्डाण्डानां वेगान् ज्ञात्वा तेषाञ्च दूराणि विज्ञाय विलोमगणितेन कदा ते एकत्र यदि स्थिताः, अद्य तादृशदूरेषु तत्तादृशवेगवन्तो भवेयुरिति पद्धत्या सृष्टिप्रारम्भकालो लभ्यते। स च कालः पञ्चाशत्सहस्रलक्षवर्षेभ्यः प्रागासीदिति गणितम्। अयमेव कालो भूगर्भशास्त्रज्ञैर्ज्योतिर्भौतिकशास्त्रज्ञैश्च प्रतिपादितः। अत्र विषये अमेरिकादेशीयो 'गेमो'पण्डितः, भारतीयज्योतिर्भौतिकशास्त्रपण्डितः चन्द्रशेखरः, अन्ये द्वित्राश्चेत्थमामनन्ति—

विश्वं नाम पाञ्चभौतिकं पृथिव्यप्तेजोवाय्वाकाशात्मकम्। तत्रादिचतुर्भूतानां समाहारं पदार्थशब्देन व्यवहरिष्यामः। तत आकाशे पदार्थव्यवस्थितिरेव विश्वसंज्ञिका। अयं चतुर्भूतात्मकः पदार्थो यद्यप्यनादिरेव, किन्तु व्याकोचसंकोचाभ्यां परिणाम्यते स्म। तादृशोऽनादिः पदार्थः पञ्चाशत्सहस्रलक्षवर्षेभ्यः प्राक् केन वा हेतुना संकोचस्य पारम्यं प्राप्नोत्। तस्यां परिस्थितौ संकोचे त्वौष्ण्याधिक्यं व्याकोचे चोष्णताहानिरित्याकारकभौतिकशास्त्रीयसिद्धान्तमनुसृत्योष्णतायाः पारम्यस्थितौ वर्तते स्म। तादृशोष्णताभावे परमाणवोऽवयवत्वेन भिद्यन्त इति साम्प्रतिकपरमाणुसिद्धान्तः। अतस्तस्यां परिस्थितौ परमाणूनामवयवा एव प्रतिविकलं रविगोलगर्भ इव त्रिंशदधिकसहस्रमैलीमितवेगेन दाधाव्यमानाः परमां विक्षेपशक्तिमुत्पादयन्ति स्म।

तस्मिन् काले यावद्विश्वस्य पदार्थोऽपि यावन्तं देशमाचक्रामेति संकल्पितम्। तदा तस्मिन् पदार्थे मुख्यतया त्रय एव परमाण्ववयवा अवर्तन्त—प्रोटना न्यूट्ना एलेक्ट्रानाश्चेति। तत्र

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

एलेक्ट्रानां एव विद्युत्कणा इत्युक्ते याद्य विद्युच्छक्तिरस्माभिर्ज्योतीरूपतया दृश्यते सा शक्तिः कणात्मिकेति, ते च कणा महावेगेन प्रवहन्त एव शक्तिमुत्पादयन्तीति भौतिकशास्त्रे निरूपितम्। अथ प्रोटनाश्च धनात्मकविद्युत्कणा इति, एलक्ट्रानास्तु ऋणात्मकविद्युत्कणा इति, न्यूट्रनास्तु तयोः एलक्ट्रानप्रोटनयोः समाहारभूता अविद्युत्पदार्थावयवा इत्यवगम्यते। प्रोटनकणस्य एलक्ट्रान-कणयोगे न्यूट्रनकणो व्युत्पद्यते। न्यूट्रनकणस्य च भेदेनैकः प्रोटन एक एलक्ट्रानश्च जायेते। पूर्वोक्तायां पदार्थस्य संकोचपारम्यस्थितावेते मूलभूताः कणाः परस्परमुत्पादयन्तः परमां विक्षेपशक्तिं जनयन्ति। तादृशपदार्थं गेमोपण्डितः 'ईलेम्' इति संज्ञितवान्। अथ स पदार्थः स्वीयविक्षेपशक्त्या विस्तरितुमारेभे। विस्तारकालस्य वर्गमूलनिष्पत्त्या विस्तारदूरं भविष्यतीति तत्र विस्तारे गाणितिक-सिद्धान्तः। अथोष्णतामानं कालवर्गमूलस्य वैलोम्येन भवतीति च निर्णीतम्। तथा च पदार्थस्य उष्णता यस्मिन् कस्मिन् वापि काले पञ्चदशशतकोटिविकलात्मककालस्य वर्गमूलेन भक्तायां लभ्यत इति संकलितम्। अनेन गणितेन व्याकोचप्रारम्भकालात् पञ्चकलात्मककाले पदार्थस्य उष्णता शतकोटिमिताऽभवत्। प्रथमविकलान्ते पञ्चदशशतकोटिमिता बभूवेति च सूत्रेण स्पष्टम्। प्रथमदिनान्ते चतुष्कोटिभागमितमौष्ण्यमवर्तत, यदद्य रविगोलगर्भे वा भिद्यमानपर-माण्वस्त्रे वा भवति।

लक्षत्रयवर्षेभ्यः परं षट्सहस्रभागमितं समपद्यत यदौष्ण्यं रविपृष्ठे सम्प्रति विद्यते। कोटि-वर्षेभ्यः परं त्रिशतीभागमितं यदद्य वातावरणीयमौष्ण्यं भवति। इमे उष्णताप्रमाणभागा 'अब्स-ल्यूट् टेंपरेचर्'-सूचका इत्युक्ते ज्वरितस्य मानवस्योष्णताप्रमाणज्ञाने यद्यन्त्रमुपयुज्यते तद्भागानां २७३ अङ्कस्य योगे 'अब्सल्यूट् टेंपरेचर्' इति सिद्ध्यति। अयं भौतिकशास्त्रीयसम्प्रदायः।

अथ यथा पदार्थस्य सान्द्रता मीयते तथैव विक्षेपशक्तेरपि सान्द्रता मीयते। यावद्वि-क्षेपशक्तिसान्द्रता पदार्थीयसान्द्रताया अधिका भवति, विक्षेपशक्त्या पदार्थ इतस्ततो विक्षिप्तो भवति। पदार्थस्य याकर्षणात्मिका स्वयंधारणशक्तिः सा चाभिभूता भवति। विक्षेपशक्तेरेव प्राबल्यम्। अथ पूर्वोक्तप्रारम्भकालात् २५०,०००,००० वर्षेष्वतीतेषु विक्षेपशक्तिर्धारणात्मककर्षण-[illegible] ... तदोष्णता च १७०. भागमितेत्युक्तेऽस्मदीयव्यवहारेण — १००भाग-मिता। ततो बहुशीतलमितमिति वक्तव्यम्। तदानीन्तनसान्द्रता उष्णता चाद्यापि नक्षत्रान्तर्भागेषु यो वायुरूपः पदार्थो वर्तते तदीयस्यैव बभूवतुः। तदा च विश्वं गाढान्धेन तमसा शीतलेन वायुपदार्थेन च परिव्याप्तमित्यर्थः।

अथ पिण्डाण्डानां प्रादुर्भावः

यदोष्णताविक्षेपशक्त्या धारणात्मकशक्तिस्तुलनामधिजगाम, तदा पिण्डाण्डानामुत्पत्ति-हेतुरभवत्। विक्षेपशक्तेराधिक्ये पदार्थ इतस्ततो विक्षिप्तः पिण्डीभावेऽशक्तः, किन्तु विक्षेपशक्ति-प्राबल्यह्रासे पदार्थस्य याकर्षणशक्तिस्तया तदानीन्तनव्याप्नुवानवायुपदार्थः पिण्डीभावं प्राप्नोत्। उष्णतायाः सान्द्रतायाश्च ज्ञाने यावन्तो वायुपिण्डाः प्रादुरभवन् तद्गणितं 'जीन्स्'-पण्डितश्चकार। चत्वारिंशत्सहस्रकान्तिवर्षमितव्यासका भवन्ति तादृशपिण्डाण्डा इति कलितम्। प्रतिपिण्डाण्डे च विंशतिकोटिसूर्याणां द्रव्यं इदमेव साम्प्रतिकपिण्डाण्डव्यासमानं दृक्सिद्धम्।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

भवतीति कल्तिम् । इमे सर्वेऽप्यङ्का गणितागता दृक्सिद्धाश्च भवन्तीत्यत्र तर्कस्य बलं सूच्यते। अथ तादृशा वायुरूपाः पिण्डाण्डा विक्षेपधारणात्मकशक्तिभ्यामितस्ततो भ्राम्यन्तः क्रमेण तादृश्यैव पद्धत्या नक्षत्राण्युत्पादयामासुः । अथ नक्षत्राणि यदा संकोचं प्राप्नुवन्, संकोचे उष्णताधिक्यमिति सिद्धान्तेन पुनः कस्याञ्चिदुष्णतापरिस्थितौ जाज्वल्यमानानि समपद्यन्त।

अथ पदार्थस्य मूलपरिस्थितौ तस्य 'ईलेम्' संज्ञा कृता 'गेमो'पण्डितेन। तत्र परिस्थितौ महत्युष्णता महती सान्द्रता च। उदकसान्द्रतायाः कोटिकोटिगुणिता सान्द्रता तदा बभूवेति ज्ञायते। यथा भौतिकपदार्थानां संकरः संसृष्टिश्च वर्तते, यथा पदार्थानां रासायनिकसंयोगश्च वर्तते, तथा परमाणूनामवयवा यदा परमाणूनुत्पादयन्ति तदा बीजयोगा भवन्तीति भणामः। बीजानि 'न्यूक्लियान्स्' इत्याङ्गलेयपदस्य परमाणवीयानामवयवानां परिभाषा। तेषां योगा भवन्तीत्यर्थः। यथा रसायनयोगः कतिचित्सूत्रैरेव भवति, तथैव बीजयोगाश्च महोष्णतायामारम्भस्थितौ त्रय एव मूलपदार्था बभूवुरिति कथितम्। तत्र एलक्ट्रान-प्रोटनाभ्यां यथा यथा न्यूट्रनाः संबभूवुस्तथा तथोष्णताविक्षेपशक्त्या पुनर्न्यूट्रना अस्थिरा भवन्त एलक्ट्रान-प्रोटनकणानुत्पादयामासुः। अथारम्भकालात् कतिचित्कलासूष्णता च क्षीयमाणा प्रोटना न्यूट्रनाश्च संयोगान् प्रापुः, तदा हैड्रोजन्-हेवीहैड्रोजन्-हीलियम् इत्यादिवायूनां लोहानाञ्च ये मूलभूताः परमाणवस्ते समपद्यन्त। तदा निष्पन्नानां मूलपदार्थानां निष्पत्तिश्च गणयितुं शक्यते। अद्योपलभ्यानां लोहानां मध्ये 'युरेनियम्' इत्यादयो गरिष्ठलोहाः स्वयं विच्छिद्यमाना 'रेडियो-आक्टिविटी' नामिकां शक्तिमुत्पादयन्ति। इमामेव शक्तिमुपयुज्य सम्प्रति मानव आणवास्त्रं निर्ममे। तां शक्तिं भिदाशक्तिरित्यत्र ग्रन्थे भणामः। अनया भिदाशक्त्या क्षीयमाणेषु तेषु गरिष्ठलोहेषु यावता कालेन ते सृष्टिप्रारम्भकालिकप्रमाणेऽर्धप्रमाणका भवेयुः, स कालः 'अर्धजीवितकालः' इति परिभाष्यते। अनया अर्धजीवितकालगणितभङ्ग्या साम्प्रतमुपलभ्यानां लोहानां प्रमाणज्ञानेन सृष्टिकालमारभ्य यावन्ति वर्षाणि व्यतीतानि, तानि गणयित्वा शास्त्रज्ञाः पञ्चसहस्रकोटिमिता इत्यवोचुः। अयमेव कालो गेमोपण्डितेनापि दत्तः।

अथ 'ईलेम्'नामके मूलपदार्थे उष्णतायां महावेगेन क्षीयमाणायां परमाणूत्पत्तिरर्धहोराकालात् प्रागेव बभूवेति विज्ञायते। बीजयोगाश्च तावन्मिते काल एव संपूर्णा भूत्वा यावत्परमाणुजालमुत्पादयामासुः। पञ्चसहस्रकोटिवर्षेभ्यः प्राग् घटीमिते काले परमाणुसृष्टिरभवदिति वाक्यं नहि हास्यास्पदमिति भणति गेमोपण्डितः। न्यूट्रनाख्यकणानां संयोगं विना जीवितकालो द्वादशकलात्मकः। तस्मादौष्ण्ये क्षीयमाणे तावन्मितकालेनैव यावन्तो योगा बभूवुरित्यवबुध्यते। यथा 'नेवाडा' इत्यत्र स्थले कतिचिद्वर्षेभ्यः प्राग् आणवास्त्रभेदे, अद्यापि तत्र महदौष्ण्यं शिष्टपदार्था वमन्ति, अस्त्रभेदकालो विकलायां सहस्रांशकोऽपि नाभवत्; तथैव या अस्त्रभेदकालस्यातीतकालस्य निष्पत्तिः, सैव सृष्टिकर्मकालस्यार्धहोरात्मकस्य पञ्चसहस्रकोटिवर्षाणामपि भवतीति न तत्र हास्यास्पदं किञ्चिदपीति चावादीद् गेमोपण्डितः। सम्प्रति कर्मशालास्वाणवशक्त्या महत्युष्णता संपद्यते। तया चाणवावयवानां बीजानां मध्ये ये ये संयोगा यादृशोष्णतापरिस्थितौ भवन्ति, तत्सर्वं विदित्वा पूर्वोक्तरीत्या सृष्टिकथामामनन्ति पण्डिताः। सृष्टिसमये 'हैड्रोजन्-हीलियम्'वायू तुल्यभागौ शतेषु

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

नवनवतिभागौ भवत इति शिष्ट एको भाग एव यावदन्यपदार्थानां समाहार इति सिद्धान्तरीत्या यद्गणितं तावन्त एव पदार्थाः सम्प्रत्युपलभ्यन्त इति सिद्धान्तं दृढीकरोति।

अत्र काचिदेव विप्रतिपत्तिरिति भणितं गेमोपण्डितेन। हैड्रोजन्-हीलियम्-वायू यदा उदपद्यताम्, ताभ्यां पुनः कथंभूतयोगेन गरीयांसो लोहाः संबभूवुरिति विचिकित्सायां हीलियम्-वायोः परतो गरीयान् 'लीथियम्' नामको लोहः, हीलियं बीजद्रव्यस्य न्यूट्रनद्वययोगेन भवतीति तादृशयोगस्तदानीन्तनपरिस्थितावसंभव इव दृश्यत इति, अथवा हेवीहैड्रोजन् वायुबीजद्रव्यस्यापि न्यूट्रनयोगो भवितुमर्हतीति, किन्तु तादृशोऽपि योगः साम्प्रतिकलोहप्रमाणमुत्पादयितुं न प्रभवतीति, अथवा पुनर्गुरुलोहाः सर्वेऽपि नाक्षत्रान्तर्भागेषु यदा कदा वापि काले उदपद्यन्त इति च सोऽब्रवीत्। इयमेकैव समस्या यदि परिष्कृता विश्वस्य पूर्वोक्तव्याप्तिसिद्धान्तः सत्य इत्येवाङ्गीकर्तव्य इति दार्ढ्येन वक्तुं शक्यते। यथा कश्चिद् धूमकेतुरनन्तदूरादपरवलयरेखया रविसमीपं समागत्य पुनरनन्तदूरं यास्यति, तद्वदेवानादिकाले व्याप्तिपारम्यं गतं यद्विश्वं तत् पञ्चसहस्रकोटिवर्षेभ्यः प्राक् शिथिलीभवद् व्याकोचपरमावधेः पुनः संकोचपरमावधिं प्राप्य पुनरनन्तव्याकोचाय वरीवृध्यत इत्येतत्सिद्धान्ततात्पर्यम्। यद्ययं पञ्चसहस्रकोटिवर्षमितकालः सृष्टिकाल इत्युच्यते, तर्हि तत्कालात् पूर्वं कीदृशं विश्वमित्याशङ्कायां केचित् पण्डितास्तदानीन्तनं विश्वं नैतादृशं भवितुमर्हतीति सिद्धान्तयामासुः।

परिमितविश्वम्, व्याप्नुवानविश्वम्, वक्रविश्वम्

दूरदर्शनयन्त्रसाहाय्येन यानि दूरस्थपिण्डाण्डानां वर्णपटान्युपलब्धानि, तेषु रेखाणां रक्तवर्णं प्रति विक्षिप्यमाणत्वात् तत्र सङ्कलिता ये पिण्डाण्डवेगास्तादृशवेगेषु या चिच्छक्तिः सा कर्षणशक्तेः पञ्चाशद्गुणा भवतीति व्याप्तिर्न कदापि सम्पूर्णा भवति। इयं व्याप्तिर्गणितभाषायाम् अपरमण्डलीयेति कथ्यते। ऐन्स्टयिन् पण्डितस्य सापेक्षसिद्धान्तो बहुविधवेधेन सत्य एव भवतीति यदा पण्डितैरनुमोदितस्तं सिद्धान्तं पुरस्कृत्य विश्वस्य वक्रतासाधनं तेन कृतम्। अत्र यद्यपि बहु व्याख्यातव्यमस्ति। सापेक्षसिद्धान्तस्य [illegible] किञ्चिदत्र लिखामः। किं नाम परिमित-[illegible] विश्वम्? आकाशो विभुरनन्तश्चेति प्रतिपादयति तर्कशास्त्रम्। आकाशोऽनन्तो न स्याद्यदि तस्य बहिः किं वर्तत इति प्रश्नो जनिष्यति। तत्र ब्रूमः—गोलपृष्ठीयक्षेत्रं परिमितम्, किन्तु तस्यादिर्वा अन्तो वा न विद्यते। तथैव वृत्तस्य परिधिरेखा चानन्ता, किन्तु परिमिता। रेखाम् एकपक्षेति परिभाषामहे। यतस्तस्या एकमुखेनैव दैर्घ्ये व्याप्तिः स्यात्, न तस्या विस्तारोऽस्ति। एकतलगतं क्षेत्रं द्विपक्षमिति भणामः। यतस्तस्य दीर्घता विस्तारश्च भवतः, द्विमुखं व्याप्नोतीत्यर्थः। द्विपक्षस्य वृत्तवैशाल्यस्य घनं त्रिपक्षमिति कथयामः, यतस्तस्य दैर्घ्यं विस्तारो वेधोऽपि विद्यन्ते। त्रिमुखं घनं व्याप्नोतीत्यर्थः। द्विपक्षस्य वृत्तवैशाल्यस्य एकपक्षा परिधिरेखा सीमा भवति। तथैव त्रिपक्षस्य घनस्य द्विपक्षं पृष्ठीयवैशाल्यं सीमस्थाने भवति। तथा यं देशमिति वयं भणामः स वस्तुतो देशकालयोः समाहार इति सापेक्षसिद्धान्तीयमूलसूत्रम्। अतो देशकालसमाहारश्चतुष्पक्षो भवतीति, तादृशचतुष्पक्षस्य सीमा त्रिपक्षो भवितुमर्हतीति, अतो यो देश इत्यस्माभिर्गण्यते स देशकालसमाहारस्य सीमेति, अतोऽयं परिमितोऽनन्तश्च भवतीति तत्राभिप्रायः। बुद्बुदस्य

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

पृष्ठीयक्षेत्रमिव विश्वं व्याप्नोतीति द्विपक्षनिदर्शनं दत्तमत्र। त्रिपक्षसीमा मनसो दुरूहेति। घनात्मको देशश्चतुष्पक्षदेशकालसमाहारस्य सीमेत्युक्त्या यथा वृत्तपरिधिः पुनरावर्तत इत्युक्ते परिधिस्यात् कस्माच्चिद्विन्दोः प्रारभ्य परिधिरेखागमने प्रारम्भबिन्दुर्लभ्यते, तथैव देशे कस्माचिद् बिन्दोरारभ्य एकदिशागमने स एव बिन्दुर्लभ्यतामिति नवीनपण्डितानामभिप्रायः। वस्तुतस्त्व-नन्तदेश एवासत्यो भवितुमर्हति। परिमितविश्वमेवोपपद्यत इति तेषां मतम्। अनन्तशून्यताया अर्थाभावाद् दुरूहत्वाच्चेति। तत्तथा तिष्ठतु। अथ विश्वं वक्रमिति वाक्यस्य किं वा तात्पर्यमित्यत्र तावत् किञ्चिदुच्यते। यथा वृत्तपरिधेर्वक्रता विद्यते सा च मीयते, यथा गोलस्य त्रिपक्षस्यापि वक्रता विद्यत इति सा साधिता महाक्लेशयुक्तेन 'टेन्सार'गणितमित्याख्यातेन नवीनगणितेन। तत्र वक्रताव्यासार्धे घनात्मके विश्वं गोलवदन्तर्वक्रं भवतीति शून्ये भवत्यवक्रं भवति, ऋणात्मकेऽश्वपृष्ठे यदुपस्तीर्यत आसनं तद्वद् बहिर्वक्रं भवतीति निश्चीयते। अत्र गेमोपण्डिता-भिप्रायेण वक्रताव्यासार्धस्य ऋणात्मकत्वाद् देशोऽनन्त इति कथ्यते। ऐन्स्टयिन्-पण्डितो गणिते केनचित् स्खालित्येन विश्वं न व्याप्नोतीत्यवादीत्। तस्य स्खालित्यं 'फ्रीडिमान्'-नामकेन रश्यन्-पण्डितेन निरूपितम्। स च ऐन्स्टयिन्-गणितेनैव विश्वं व्याप्नोतीति वाक्यस्य पिण्डाण्डा दूरदूरं गच्छन्तीत्यर्थः। गेमो-पण्डितोक्त्या वक्रस्य विश्वस्य वक्रताव्यासार्धं पञ्चशत-कोटिमैलीमितमिति।

अथ विश्वस्य परिणामवादः

'बोण्डी-गोल्ड'नामकावाङ्गलेयगणितशास्त्रज्ञौ यदि विश्वं देशे समानतया व्याप्नोति तदा कालेऽपि समानाकारकमेव भवेत्, ततः पिण्डाण्डेषु दूरंदूरं व्याप्नुवत्स्वन्तराले इतरे पिण्डाण्डा उत्पद्यन्त इत्यूचतुः। अयमेकाकारकविश्ववाद इति कथ्यते, किन्तु गेमोपण्डिताभि-प्रायो विश्वं परिणमतीति। अत्र तात्पर्यम्—दूरस्थपिण्डाण्डा द्विधा दृश्यन्ते। शकटचक्राकारका दीर्घगोलीयाश्चेति। तत्राद्या अल्पतरपरिणामा इति, द्वितीया अधिकतरपरिणामा इत्य-वगम्यते। आद्येषु नक्षत्राणि नीलानि भवन्ति। अतस्तेषूष्णताधिक्यमिति वर्णितम्। द्वितीयेषु नक्षत्राणि रक्तानीति तत्र तावदौष्ण्यं न भवतीति च गदितम्। अथाद्येष्वन्तर्नक्षत्रधूमोऽधिको विद्यत इति तेन नूतनान्यपि नक्षत्राणि सञ्जायन्त इत्यनुमितम्। एतादृश एव परिणामवाद इत्युच्यते।

भौतिकशास्त्रे नवीनविश्वस्वरूपम्

"अणोरणीयान् महतो महीयान्" इति ब्रूते वेदो ब्रह्मपदार्थनिर्वचनावसरे। विश्वं ब्रह्मणः शरीरमेवेति यदि मन्यते, विश्वस्यापि वर्णनावसरे अणोरणीयस्त्वं महतो महीयस्त्वं कथमन्वेतीति पश्यामः। सम्प्रति शास्त्रज्ञाः 'पेलमोर'दूरदर्शनयन्त्रबलेन विश्वस्वरूपे महतो महीयस्त्वमनु-भवन्ति। यद्यपि विश्वं परिमितमेवेत्याकारकमीमांसायां विद्यमानायामपि विश्वव्याप्तिज्ञानेन, तन्निष्ठगोलानां संख्यादूरादिकज्ञानेनानन्तदेशगर्भे क्वायं भूगोलः, क्व च मानवस्तदीयपृष्ठ इति भावेन शिरो भ्रमति, स्तम्भितं भवति मनः। अत्रवीच जीन्स्-पण्डितः—"विश्वस्मिन् विद्यमानानां

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

गोलानां संख्या यावत्तु समुद्रतीरेषु विद्यमानानां सिकतानां संख्यया तुलनामेति। एकस्याः सिकताया अनेकशतसहस्रांशभागभूते भूगोले तिष्ठन् मानवः सृष्टेः कारणं प्रयोजनञ्च जिज्ञासते। अनन्ते देशगर्भेऽनन्ते च कालगर्भे बिन्दुरूपो मानवो यथा यथा विश्वव्याप्तिं जानाति तथा तथा भीतभीतो भवति" इति। "यदा ह्येवैष एतस्मिन्नुदरमन्तरं कुरुते, अथ तस्य भयं भवति" इत्युपनिषद्वाक्यानुसारेणाद्वैतभावानुभूतिं विना द्वैतप्रपञ्चस्तस्य भयमेव जनयति। विश्वं भयकारणं भवति, यतोऽनन्तसंख्याकाग्निगोला अनन्ते कालेऽनन्ते देशेऽमेयदूरेषु भ्रमन्तः कथं वोदपद्यन्त, कमर्थं साधयन्ति, कुत्र वा पर्यवसीदन्तीत्याकारकसमस्यां मानवमेधा परिष्कर्तुं न शक्नोति। एतादृशं विश्वस्य महतो महीयस्त्वम्।

अथ विश्वस्मिन्नणोरणीयस्त्वं चाववुद्ध्यते। सम्प्रति परमाणुशास्त्रं तत्र प्रमाणम्, यथा गोलदूरज्ञानाय कान्तिवर्ष विकलालम्बनं परविकलालम्बनम् इत्यादिमानदूराणि खगोलज्ञैर्गणितलाघवाय कल्पितानि।

कान्तिवर्षम्=५८८०,०००,०००,००० मैलीमितम्, विकलालम्बनम्=१९१६०,०००,०००,०००, परविकलालम्बनं=१९१६०,०००,०००,०००,०००,००० मैलीमितं तथैव भौतिकशास्त्रज्ञा आणव-विश्व-प्रमाण-ज्ञानाय तदनुसारेण मानदूराणि निर्ममिरे। इतः पूर्वं परमाणुरेव पदार्थस्य कनिष्ठप्रमाणमिति मेनिरे। किन्तु सम्प्रति परमाणोरप्यवयवाः सन्तीति तत्र मुख्या एलक्ट्रानाः प्रोटना न्यूट्रना इति विज्ञातम्। परमाणुव्यासः सेण्टीमीटर्-इत्यस्य मानस्य (पाद ईषद् वैषम्येण त्रिंशद्भागस्य) दशकोटितमो भाग इति। तत्र परमाणुमध्ये रविरिव मूलपदार्थ एव प्रोटनः। तं परित एलक्ट्राना ग्रहा इव भ्रमन्त आकर्षणशक्त्या धार्यन्ते। एलक्ट्रानस्य व्यासः परमाणुव्यासे दशसहस्रतमो भागः। तस्य भारश्च ९.०३ $\times \overline{१०}^{२८}$ ग्राम्प्रमाणानि। ग्राम् इत्यस्य अल्पभारस्य दशकोटि-कोटि-कोटि-कोट्यंशो भवतीत्यर्थः। हैड्रोजन्-नामकवायोः परमाणुः नानापदार्थपरमाणूनां मध्येऽल्पिष्ठभागः। तस्य भारश्च १.६६ $\times \overline{१०}^{२४}$ ग्रामप्रमाणानीत्युच्यते ग्राम् इत्यस्य भारस्य सहस्रकोटिकोटिकोटितमो भागः। इत्थं परमाणुस्वरूपज्ञानेन परमाणुरल्पिष्ठसौरकुटुम्बमिव भवतीति तस्य मध्ये एलक्ट्रानप्रोटनान् विना सर्वमपि शून्यमेवेत्यवगतम्। अथ एलक्ट्राना ऋणात्मकविद्युत्कणा इति, प्रोटनास्तु धनात्मकविद्युत्कणा इति ज्ञातम्। न्यूट्रना इति कणा विद्युद्रहिताः। प्रोटने यावान् विद्युदावेशो वर्तते धनात्मकः, तावानेव एलक्ट्रानेऽपि ऋणात्मकतया वर्तते। अतस्तयोः समाहारे विद्युदावेशः शून्यो भवन् परमाणुं विद्युद्रहितं कारयति। प्रोटनकणैः सह केषाञ्चित् पदार्थानां परमाणुषु न्यूट्रना अपि संश्लीभूय वर्तन्ते। ते प्रोटना न्यूट्रनाश्च मिलित्वा परमाणोः केन्द्रमित्यभिधीयन्ते, सौरकुटुम्बे रविरिव। एलक्ट्रानास्तु ग्रहा इव भवन्ति। परमाणोर्यावान् भारः केन्द्र एव भवति। प्रोटनस्य भारे १८४०तमो भाग एव एलक्ट्रानभारः। इयमेव खलु रीतिः सौरकुटुम्बेऽपि। ग्रहाणां यावद्भारोऽपि रवेर्भारेऽनेकसहस्रतमभागः।

अथैते परमाणोरवयवास्तरङ्गात्मकशक्तिस्वरूपा इति, तेन हि घनपदार्था इति च निरूपितम्। ततो घनरूपतया दृश्यमानं यावद्वस्तुजालमपि तरङ्गा एवेति सर्वापि सृष्टिः शक्ति-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

रूपेवेत्यन्ते पर्यवसन्नम्। प्रायशो भौतिकवादानां पाश्चात्यानामयं सिद्धान्तो नेत्राञ्जनशलाकेव चक्षुंष्युदमीलयत्। तावता बहवः पाश्चात्यशास्त्रज्ञाः 'जीन्स्'-'एडिंग्टन्'-प्रभृतयो विश्वस्य मायास्वरूपं शास्त्रनिर्दिष्टं वर्णयन्तो ग्रन्थान् बहून् व्यरचयन्। किञ्च, रसायनशास्त्रे समूल-पदार्था इतीतः पूर्वं निर्णीतास्तेषां केचिद् निरूपिताः। पदार्थानां परस्परभेदाः तत्परमाणुषु विद्यमानानाम् एलक्ट्रानानां संख्याभेदेन भवन्ति।

यस्य कस्यापि पदार्थस्य परमाणौ यावन्त एलक्ट्राना विद्यन्ते तावती तस्य पदार्थस्य परमाणुसंख्येति परिभाष्यते। मूलपदार्थानां संख्या द्विनवतिः। तत्र 'कार्बन्'-नामकस्य पदार्थस्य परमाणुसंख्या षट्। अयं पदार्थो जीवोत्पत्तौ मुख्य इति जीवशास्त्रस्य मूलसिद्धान्तः। अथायोनामकस्य मूलपदार्थस्य परमाणुसंख्या २६। अयं पदार्थ आकर्षणशक्तिमान् इति अयस्कान्तशब्देनैव गम्यते। ततो युरेनियं-नामकस्य लोहस्य परमाणुसंख्या ९२। तस्मिन् लोहे रेडियोएक्टिविटीति भिदाशक्तिर्विद्यते। एवं ५,६,७,८ परमाणुसंख्यावतां पदार्थानां मध्ये जीवशक्तिः, २६,२७,२८ परमाणुसंख्यावतां पदार्थानां मध्ये 'मॅग्नेटिज्म' आकर्षण-शक्तिः, ८३-९२ परमाणुसंख्यावतां पदार्थानां मध्ये भिदाशक्तिश्च विद्यन्त इति विज्ञायते। पदार्थानां रासायनिकयोगे एकस्य पदार्थस्य परमाणवोऽन्यपदार्थस्य परमाणुभिः संयोगमेत्य विलक्षणपदार्थं जनयन्ति। यथोदजनेर्द्वौ परमाणू प्राणवायोरेकेन परमाणुना संयोगमेत्य उदकाणुमुत्पादयन्ति। अणुशब्दः संयोगद्रव्यस्य कनिष्ठप्रमाणाय परिभाष्यते। सर्वेष्वपि संयोग-द्रव्येषु प्रायशो द्वित्रा वाऽधिकसंख्यायां पञ्चषा वा परमाणवो विद्यन्ते। किन्तु कार्बनस्य उदजनि-प्राण-नत्रजनिवायुभिः संयोगेऽनेके परमाणवः शतशः सहस्रशश्चैकस्मिन्नणौ संघीभवन्ति। तादृशाणुरेव जीवकणो भवति। इदमेव जीवरहस्यम्। इतः पूर्वं प्राणशक्तिर्विलक्षणा शक्तिः, यस्याः प्रजापतिरधिदेवतेति या वार्ता विद्यते, साद्य शक्ती रसायनशालासु निर्मीयत इत्येकः प्रत्नो विषयः।

एतादृशमाणवशास्त्रं सम्प्रतं वरीवृध्यमानमाधारतया स्वीकृत्य ज्योतिर्भौतिकशास्त्रज्ञा बहून् विषयानाविष्कुर्वन्ति। तत्र कांश्चिद्वर्णयामः। रविः प्रतिकलं पञ्चविंशतिकोटि'टन'-भारं कान्तिप्रसाररूपेण व्ययीकरोति। अनेन स येन केनापि कालेन शीतलत्वमापद्यते खलु। कियान् स कालः इति मीमांसित्वा शास्त्रज्ञा भणन्ति। यथा मानवानामिन्धनान्यग्निप्रज्वालनार्थ-मुपयुज्यन्ते, तथैव ज्योतिषामग्निप्रज्वालनार्थमुदजनिनामकवायुरुपयुज्यत इत्यवगतम्। ज्योतींषि पिण्डाण्डीयवायोरुत्पन्नानि भवन्तीत्यन्यत्र भणितम्। उत्पत्त्यनन्तरं तानि ज्योतींषि वायुरूपाणि क्रमशः संकोचं प्राप्य संकोचे उष्णताधिक्यमिति न्यायेनाधिकतरं जाज्वल्यमानानि कस्मिंश्चित् क्षणे आणवशक्तिं प्राप्य श्वेतज्वलनस्थितिं प्राप्नुवन्ति। श्वेतज्वलने उष्णताधिक्यं खलु। आणव-शक्तिर्नाम उदजनिपरमाणवो यत्रेन्धनीभूता हीलियं-वायुपरमाणूनुत्पादयन्ति, उत्पादनावस्थायां महती श्वेतज्वलनरूपा शक्तिरुत्पद्यते सा। इयमाणवशक्तिः परमाणूनामवयवसंयोगवियोग-परिस्थितावुत्पद्यते। भौतिकयोगो रसायनयोगो बीजयोग इति योगास्त्रिविधाः। क्षीरनीरयोगो भौतिकयोगः, ते वियोगं पुनः प्राप्नुतः सुलभेन मार्गेण। रसायनयोगः प्रसिद्ध एव। उदजनि-वायुपरमाणू द्वौ प्राणवायुपरमाणुना संयोगमेत्योदकाणुमुत्पादयतः। अयं योगो रासायनिकः।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

परस्परपरमाणुयोगो भवतीति पूर्वोक्ते भौतिकयोगे नहि परमाणुयोगः, किन्तु क्षीरनीरयोरणव एव मिश्रिता भवन्ति। भौतिकयोगयुक्तयोः पदार्थयोर्वियोजनमल्पेनैव श्रमेण भवति। विद्यु-त्साहाय्येनैव शक्यं भवति। अथ बीजयोगो नाम परमाणूनामवयवानां मध्ये संयोगः। अत्र योगे वियोगे च महती शक्तिरावश्यकी। योगे महती शक्तिरावश्यकी, वियोगे महती शक्ति-रुत्पद्यते। आणवास्त्रं नाम परमाण्ववयवानां वियोगे समुत्पद्यमाना शक्तिरेवेति जानीमः। अथ प्रकृते तादृशबीजयोगपरिस्थितौ वर्तन्ते सर्वाण्यपि ज्योतींषि। यावत्पर्यन्तं तावती शक्तिर्नोत्पद्यते सद्यो जातानां ज्योतिषां तानि बालावस्थायां विद्यन्त इति तानि नीलतयाऽस्माभिर्दृश्यन्त इति विज्ञायते। अथ बीजशक्तिं प्राप्य ज्योतींषि यौवनमावहन्ति। इदं यौवनं तावद्वर्तते याव-त्तद्गर्भस्थ उदजनिवायुरिन्धनीभवति। अथ यावदुदजनिवायुनाशपर्यन्तं नक्षत्राणि यौवन-मनुभूय तदुपरि वार्धकमेत्य म्रियन्ते इत्युच्यते। मरणं नाम उष्णशास्त्रीयद्वितीयसिद्धान्तमनु-सृत्य यावन्त्यपि गोलानि स्वीयमौष्ण्यं प्रसाररूपेण नाशयित्वा सर्वाण्यपि समानशीतलपरिस्थितौ विद्यन्त इति यत्सूत्रं वर्तते तदनुसारेण शीतलत्वमापद्यन्त इत्यर्थः। अथ बीजयोगे कथम् उदजनि-वायुः हीलियं-वायुत्वेन परिणमत इति पश्यामः। उदजनिवायुर्यथेन्धनैरुपमीयते तद्वद् हीलियं-वायुर्भस्मनोपमीयते। तत्रोदजनिवायोर्विपरिणामे कार्बनं नत्रजनिश्च साहाय्यं कुरुतः।

अद्य रवौ विद्यमान उदजनिवायुः शतेषु पञ्चत्रिंशद्गुणः। विपरिणामे वेगो ज्ञायत इति गणितं कृत्वा स वायुः सहस्रकोटिवर्षपर्यन्तं रवावुपलभ्यत इति तावत्पर्यन्तं रविर्यौवन-मनुभवत्येवेति गदितम्। यथा यथोदजनिर्नाशमेति तथा तथा ज्वालायास्तीव्रता वर्धत इति विज्ञायते। गतद्विशतकोटिवर्षेषु रव्युष्णेन क्रमेण वर्धमानेन भूमावौष्ण्यं पञ्चषैर्भागैरेवावर्धत। किन्तु भाविनि काले भूमावौष्ण्यं क्रमेण वर्धमानं सत् शतभागमितं भवतीति भूपृष्ठे विद्य-मानं जलं यावदम्बु धूमत्वमापद्यत इति, वातावरणञ्च तादृशेनौष्ण्येन विस्तीर्य लघुत्वमापद्य भूमिं विहाय नक्षत्रान्तर्भागे आकाशे लीयत इति ब्रुवन्ति शास्त्रज्ञाः। अथ रविरपि तावता कालेन शतगुणं जाज्वल्यमानो भवति। जीवकोटिरतः पूर्वमेव म्रियते। यदि तदानीन्तने काले मानवा इतः परं बुद्धिविशेषेणान्तर्ग्रहप्रयाणे शक्तिं संपाद्यान्यग्रहं प्रति प्रस्थास्यन्ते तदा प्रायशो जीवेयु-रित्याशास्महे।

एवं गलितयौवनो रविर्वार्धके पतति कञ्चित्कालं तथोष्णताहानौ संकोचं प्राप्नुवन्, अथ कदाचित् प्रभाते हठान्महोग्रं भिद्यमानोऽन्तर्गर्भे शिष्टमुदजनिवायुलेशं नाशयित्वैकस्मि-न्नेव क्षणेऽनेकलक्षगुणं तेजसा वृद्धिमेत्य ततः शीघ्रमन्तकालमेत्य तेजोहीनः शीतलगोलो भविष्यति। सम्प्रति नव्यान्यतिनव्यानीति यानि नक्षत्राणि कथ्यन्ते ते भिद्यमानगोला एवेति शास्त्रज्ञैर्निश्चितम्। नव्यानि नक्षत्राणि नाम गोलपृष्ठसमीपे उदजनिवायुनाशेनाऽन्तर्निगूढो वायुर्ज्वालानिमित्तं बहिरागमनवेलायां क्षुभ्यमाणो गोलो हठादनेकगुणं जाज्वल्यमानस्तथा कञ्चित्कालं स्थित्वा पुनस्तेजोहानिं प्राप्स्यति। इत्थमेव बहुवारं काले काले क्षुभ्यमाणानि नक्षत्राण्यन्तकालिक-विभेदोन्मुखानीत्यर्थः। अतिनव्यानि नाम साक्षादन्तकाले विभिद्यमानानीत्यर्थः। साक्षाद्विभेदकाले तदोत्पन्नया उष्णशक्त्या ग्रहगोला यावन्तो हठाद् उष्णताधिक्येन द्रवीभूय पुना रवितेजोनाशेनो-ष्णतारक्षणे शक्तिरहिताः केनचित्कालेन पुनः शीतला भवन्ति। तदा न कश्चिदपि द्रष्टा गोलेषु

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

तादृशविषादपरिस्थितिमवलोकयितुं विद्यते। पूर्वोक्तपद्धत्या ततः पूर्वमेव विनाशं गमिष्यन्ति प्रजाः, अयं विषादकालो यद्यपि सहस्रकोटिवर्षानन्तरमेव। यदि रवेः शतं शरदस्तदीयमानेनायुर्भवेत्, सम्प्रति षोडशवर्षीय इति गण्यते। अतो वर्धमान एव। "जगद् ध्रुवं वा जगदध्रुवं वा कीराङ्गना यत्र गिरो गिरन्ति। द्वारस्थनीडान्तरसन्निरुद्धा जानीहि तन्मण्डनपण्डितौकः॥" इति शङ्करजयन्तीनामकग्रन्थे वर्णितम्। प्राचीने भारते देशे पण्डितानां गृहप्राङ्गणेषु विद्यमानाः कीराङ्गना अपि पण्डितमुखेभ्योऽनवरतश्रवणाभ्यासेन जगत् सत्यं वाऽसत्यं वेति भणन्ति स्म। अथ ब्रह्म सत्यं जगन्मिथ्येत्यभाणीदद्वैतवादी शङ्करभगवान्। प्रत्यक्षं दृढतया दृश्यमानस्य जगतोऽसत्यत्वप्रतिपादनं न व्यश्वसन् बहवः पाश्चात्यपण्डिता अद्यपर्यन्तम्। अद्वैतसारांशो बालभाषायां सूक्ष्मतयेत्थं व्याख्यातुं शक्यते। तद्यथा जले निक्षिप्यमाणो दण्डो भिन्न इव दृश्यते। तत्र चक्षुर्दण्डो भिन्न इति ब्रूते। वास्तवेन दण्डो न भिन्नः, किन्तु किरणवक्रीभावसिद्धान्तेन तथा दृश्यत इति भौतिकशास्त्रं तत्र हेतुं दर्शयति। एवमिन्द्रियजन्यं ज्ञानं साक्षात् सत्यमिति वक्तुं प्रमा नास्ति। दण्डविषये चक्षुरेव भ्रान्तम्। जगत्स्वरूपविषये पञ्चापीन्द्रियाणि भ्रान्तानि भवेयुः। एवं ब्रह्मणि जगदध्यस्तम्। यत्पश्यामस्तद्विवर्तनमेव, इत्यमुमेवार्थं कश्चन पाश्चात्यकविर्भिन्नप्रकरणे 'दृश्यानि वस्तूनि न तादृशानि' इत्यब्रवीत्। वस्तुज्ञाने पञ्चेन्द्रियाणि वस्तुसंबन्धिनः पञ्चविषयान् प्रत्यक्षीकुर्वन्ति। चक्षू रूपं पश्यति, श्रोत्रं शब्दं गृह्णाति, तद्वदितराण्यपि। अथ त एव पञ्चविषया वस्तुनः संपूर्णज्ञानं नहि ददति। एतस्मादधिकं यद्वस्तुनो निजस्वरूपं तदतीन्द्रियमस्ति। तदन्तर्वस्त्विति ब्रूम इत्याह 'कांट्'-नामकः पाश्चात्यपण्डितः। एवं चाल्पस्यापि वस्तुनो यथार्थज्ञानं संपूर्णं यथेन्द्रियैर्नोपलभ्यते, तर्केणापि नानुमीयते, तद्वदेव प्रपञ्चस्वरूपज्ञानं भवतीति सम्प्रति शास्त्रज्ञा आश्चर्यचकिताः पश्यन्ति। तत्र कारणं दूरदर्शनादियन्त्रसामग्रीबलेन खगोलज्ञैः संपादितं विश्वरूपविज्ञानमेकत्र, भौतिकशास्त्रज्ञैराविष्कृतं परमाणुस्वरूपज्ञानमन्यत्र, तर्ककर्कशेन त्रीण्यपि संयीभूय गणितशास्त्रेण प्रपञ्चितं विज्ञानमितरत्र गङ्गेव त्रिपथगामिनी विज्ञानवाहिनी जगत्समुद्रस्वरूपं दिदृक्षमाणा पुरतो धावति। तत्र किमाविष्कृतं तैस्त्रिभिरित्यत्र पश्यामः।

यदा मानवः प्रथमं भूपृष्ठे संजातस्तस्य सर्वमपि प्रपञ्चभानं शिशोरिव विचित्रमासीदिति वक्तव्यम्। क्रमशो यथा शिशुर्वयसा विद्यया च, तथा स प्राकृतमानवः प्रापञ्चिकविषयेषु कार्यकारणसंबन्धं ददर्श। सर्वस्यापि कार्यजातस्य कार्यकारणं विद्येतेति ज्ञानं बहुना कालेनैव बभूवेति वक्तव्यम्। केषाञ्चित् कार्याणां कारणानि सुलभतयोपलभ्यन्ते, केषाञ्चिद् बहुना श्रमेण बहुना कालेन च। कारणज्ञानं भवेद्वा न भवेद्वा। सर्वस्यापि कार्यस्य कारणं विद्यत एवेति प्रजाः क्रमशः कारणान्वेषणतत्पराः शास्त्राणि कुर्वन्ति स्म। क्रीष्टस्य नवदशतमशताब्दे पाश्चात्याः सर्वेऽपि केवलहेतुवादरता एव। जीवोत्पत्तिरपि, मानसिकप्रवृत्तयोऽपि, सर्वे पदार्था अपि कारणं विना न भवन्तीति ते जगदुः। अचेतनभौतिकपदार्थः, जीवः, मनः, इति त्रीणि भिन्नवस्तूनीति तत्पूर्वं पण्डिता अब्रुवन्। किन्तु नवदशतमशताब्दे जीवो मनश्चापि भौतिकपदार्थावेवेति सिद्धान्तीचक्रुः। अर्थात् सर्वेऽपि तत्रत्या भौतिकवादमेव स्वीकुर्वन्तः, प्रत्यक्षानुमानप्रमाणावेव स्वीकृत्य, जीवितरहस्यं मनस्तत्त्वमजिज्ञासन्त। अत्रान्तरे आणवशास्त्रं

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

गणितशास्त्रञ्च वर्द्धते । आणवशास्त्रे प्रथमतो मानवः स्तम्भितः । परमाणोर् एलक्ट्रानस्य यदि स्थितिर्ज्ञायते, गतिर्न ज्ञायते; यदि गतिर्ज्ञायते तदा स्थितिर्न ज्ञायत इत्येको विषय आविष्कृतः। 'प्लाङ्क'नामकः कश्चिद् जर्मनीपण्डितः शक्तेरपि परमाणुत्वं विद्यत इति प्रत्यपादयत्। तं परमाणुं 'क्वाण्टम्' इति ब्रुवन्ति साम्प्रतिकाः । अनेन प्रपञ्चं न ह्यविच्छिन्नया गत्या गच्छति, किन्तु कणश इति फलितम् । वास्तवेनेदं 'क्वाण्टम्' शक्तिरिति वक्तुं न युज्यते, किन्तु तत्र शक्तेः कालस्य च संघातो वर्तते । देशकालयोरविनाभावसंबन्धः सापेक्षसिद्धान्तेन गणितपुरस्सरं निरूपितः । तथैव शक्तिमानेऽपि कालांशः समायातीत्यन्यदाश्चर्यम् । अणुगर्भे केन्द्रं परितो भ्रमन्त एलक्ट्रानाः पूर्णसंख्याकान् शक्तिकणान् बहिर्वमन्ति, नो चेद् अन्तर्गृह्णन्तीति विज्ञायते । महतो महीयसो विश्वस्य स्वरूपज्ञाने यो देशकालयोरविनाभावयोगो गणितागतः, स एवाणोरणीयस एलक्ट्रानस्य स्वरूपज्ञानेऽपि गणितागतो भवति । विश्वस्वरूपरहस्यम् एलक्ट्रानस्वरूपरहस्ये गोपितमित्यर्थः, परमाणुगर्भे या चिच्छक्तिः सा सम्प्रति परमाणोर्वर्णपटरेखाभिर्व्याख्यायते । एवं प्रपञ्चस्वरूपरहस्यानि क्रमशः शास्त्रज्ञा जानन्ति ।

प्रारम्भे ज्योतिश्शास्त्रं ग्रहाणां स्थितिगतिनिरूपणार्थं प्रवृत्तम् । ग्रहकक्षा रविनाभिकदीर्घवृत्ताकारिका इति तदा ज्ञातम् । तस्मादाकर्षणसिद्धान्तः प्रतिपादितः । दूरदर्शनयन्त्रैर्मानवनेत्रमाकाशगर्भे सुदूरं यदा द्रष्टुं शशाक, बहवः पिण्डाण्डा विद्यन्त इति ज्ञातम् । ततः शास्त्रज्ञाः सौरकुटुम्बगणितं विहाय पिण्डाण्डस्थितिगत्यादिगणितं प्रारेभिरे । अत्रान्तरे 'मैकेल्सन्'पण्डितस्याविष्करणेन 'ऐनस्टयिन्' पण्डितः सापेक्षसिद्धान्तं प्रत्यपादयत् । अयं सिद्धान्त एकत्र विश्वस्य महीयस्त्वम्, अन्यत्र एलक्ट्रानानामणीयस्त्वं च समन्वयन् विश्वं परिमितमिति, वक्रमिति, व्याप्नोतीत्याकारकान् भावानुत्पादयामास । तस्मादद्यतनकाले गणितशास्त्रं भौतिकशास्त्रं ज्योतिर्भौतिकशास्त्रमित्यादीनि शास्त्राणि सर्वाण्यपि संभूय विश्वस्वरूपस्वभावादिकजिज्ञासया तत्तच्छास्त्रे पर्यवसीयन्त इत्येवं फलितार्थः ।

अनुबन्धः

अस्मिन्ननुबन्धे केचिदस्पष्टविषयाः पूर्वं प्रसञ्जिताः स्पष्टतरं व्याख्यायन्ते ।

खगोलशास्त्रीयविषयसंघाः—'रायल् एस्ट्रानामिकल् सोसैटी'नाम्ना कश्चित्संघः १८२० क्रीष्टाब्दे लण्डन्-नगरे व्यवस्थापितः । तस्य कार्यालयः 'बर्लिंग्टन् हौस्' इत्यत्र मन्दिरे वर्तते, 'मेमोयर्स्' इति नाम्ना केचित् प्रत्येकविषयप्रतिपादकग्रन्था मासिकपत्रिकाश्च तेन संघेन मुद्राप्यमाणा उपलभ्यन्ते । अन्तर्देशीयखगोलशास्त्रज्ञसंघः प्रथमं १८६३ क्रीष्टाब्दे 'हैडिल्बर्ग्'-पत्तने समावेशितः । १८८७ क्रीष्टाब्दे खगोलच्छायापटीयसंघः 'प्यारिस्'पत्तने समाविष्टः । अन्तर्देशीय एव गोलशास्त्रज्ञसंघोऽन्यः कश्चित् पुनः १९१९ क्रीष्टाब्दे 'ब्रसेल्स्'पत्तने समाविश्य 'रोमन्'नगरे १९२२ क्रीष्टाब्दे 'केंब्रिज'-नगरे १९२५ क्रीष्टाब्दे 'प्यारिस्'-नगरे १९३५ वर्षे 'स्टाक्होम'-नगरे १९३८ वत्सरे च सभाः प्रचलिताः । इतरे च खगोलशास्त्रज्ञसंघास्तत्र तत्र व्यवस्थापिता विशिष्टं कार्यकलापं निर्वर्तयन्ति । लण्डन् पत्तने

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

प्रत्येकं ब्रिटिश्-खगोलीयसंघो वर्तते। 'ब्रिस्टल्'नगरे १८६९ क्रीष्टाब्दे तदीयशाखा व्यवस्थापिताः। 'लीडस्'-'मांचेस्टर्' 'लिवरपूल्'-नगरेषु च १८८१ संवत्सरे अन्याश्च तदीयशाखा निर्मिताः। केनडा-देशे च 'रायल् एस्ट्रनामिकल् सोसैटी' १८९० क्रीष्टाब्दे व्यवस्थापिता। 'मेक्सिको'देशे १९०२ वत्सरे खगोलीयसंघः स्थापितः। अमेरिकादेशे १८९९ क्रीष्टाब्दे 'अमेरिकन् एस्ट्रनामिकल् सोसैटी' नाम्ना संघः स्थापितः। 'पेसिफिक् एस्ट्रनामिकल् सोसैटी'-नामकोऽन्योऽपि संघस्तस्मिन्नेव देशे १८८९ वत्सरे व्यवस्थापितः। विषमकान्तिनक्षत्राणां प्रत्येकवेधाय अमेरिकादेशे १९११ वत्सरे कश्चित् संघः स्थापितः। इत्थमेव बहवः संघा जर्मनीदेशे 'बर्लिन्-लीप्जीग'नगरयोः, इटलीदेशे 'मिलान् रेविस्टा'नगरयोः, 'बेल्जियम्'-देशे 'ब्रस्सेल्स् आन्ट्वेर्प्'-नगरयोर्व्यवस्थापिताः शास्त्रं बहुमुखं विस्तारयन्ति। तेषु सर्वेष्वपि देशेषु सुनिशितयन्त्रसामग्री बलयुक्ताश्च वेधशाला बहुद्रव्यविनिमयेन विनिर्मिताः सन्ति। अहो भारतीयानां कदा वा तादृशसौभाग्यं सम्पद्येत!

वेधशालाः

पाश्चात्यदेशेषु प्राचीनतमा वेधशाला त्रयोदशतमेन 'पोप ग्रिगरी'नामकेन 'वाटिकन्'-वेधशालेति विनिर्मिताऽद्यापि प्रचलति। अयमेव मतगुरुः कालमानव्यवस्थायां पाश्चात्यपञ्चाङ्ग-पद्धतौ काञ्चिद् व्यवस्थां वितेने। अथ १६३३ क्रीष्टाब्दे 'लीडेन्'-विश्वविद्यालये काचिद् वेधशाला विनिर्मिता। तत्राचार्यपदवीमलंकुर्वाणो 'गोलियस्'नामकः कश्चिद् अरेबिक्-भाषायां पाण्डित्यं सम्पाद्य तदानीन्तनकाले अरेबियादेशे वरीवृध्यमानं खगोलशास्त्रज्ञानं स्वदेशे विस्तारयितुं युज्यत इति गणितशास्त्रम् अरेबिक्-भाषायामेवाभ्यासयोग्यमिति प्रचारयामास। वयं भारतीया यथाद्य नवीनगणितम् आङ्गलभाषायामभ्यस्यन्तो गणितादिशास्त्राणि आङ्गलभाषयैवाभ्यासयोग्यानि इति मत्वा भणामस्तद्वदित्यर्थः। ब्रह्मगुप्ताचार्यविरचितः खण्डखाद्यकनामकः करणग्रन्थः 'अरेबिक्'-भाषायां परिवर्तितो विद्यते। अनेन भारतदेशाद् अरेबियादेशं खगोलशास्त्रं व्याप्नोदिति स्पष्टम्। तस्माच्च देशात् पाश्चात्यदेशेषु विस्तारितमित्यत्र 'गोलियस्'पण्डितवचनमेव प्रमाणम्। अथाचिरादेव काले 'गोलियस्'पण्डितमनादृत्य पाश्चात्यपण्डिताः स्वीयभाषास्वेव गणितशास्त्रं विस्तारयामासुः। तत्तथा तिष्ठतु। 'लीडेन्'-वेधशाला १६६३ क्रीष्टाब्दमारभ्य १८६१ वर्षपर्यन्तं तथैव खगोलीयज्ञानसम्पादनं कुर्वती पुनः १८६१ संवत्सरे विशेषं संवर्धितासीत्। 'लालाण्डि'-खगोलज्ञस्तत्रत्य एव। अद्यापि सा वेधशाला शास्त्रविस्तारकर्मणि पात्रतां निर्वहति। १६४२ क्रीष्टाब्दे 'उट्रेक्'-विश्वविद्यालये वेधशाला 'कोपेन्हेगन्'-नगरे प्रतिष्ठितायापि प्रचलति। १६६७ वत्सरे प्यारिस्-वेधशाला, १६७५ संवत्सरे ग्रीनिच्वेधशाला च व्यवस्थापिते अद्यापि वरीवृध्येते। ग्रीनिच्द्वितीय-'छार्लेस्'-प्रभुणा समुद्रे नौकास्थाननिर्णयगणितसाधनार्थं प्रथमतः प्रतिष्ठापिता। अद्यापि तस्या नाविकसम्बन्धो वर्तते। प्रतिवर्षं नाविक-पञ्चाङ्गरचना तया क्रियते नाविकानामुपयोगार्थम्। अतो वेधशालाव्ययो यावानपि नाविकशाखयैव भ्रियते। तत्र वेधशालायां प्रथमो राजकीयशास्त्रवेत्ता 'फ्लाम् स्टीड'नामकः 'न्यूटन्-हारी'-पण्डितयोः समकालिकः। तदानीन्तने काले समाष्टभुजरूपा या वेधशाला, साद्यापि तथैव संरक्षिता दृश्यते, यत्र 'फ्लाम्स्टीडेन' ग्रहा विद्धाः। तस्यानन्तरं 'हाली'पण्डितो राजकीयखगोलशास्त्रज्ञपदव्यां नियुक्तः। अयमेव स्वनामकस्य धूमकेतोः

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

कक्षादिक्रियावद्विषयान् गणयामास, ग्रीनिच्वेधशालायां प्रतिरात्रं नक्षत्राणां याम्योत्तरवृत्तलग्न-
कालान् केनचिल्लघुना याम्योत्तरवृत्तीयचक्रयन्त्रेण सूक्ष्ममानयन्त्रयुक्तेन परीक्ष्य कालो विकलाशतांश-
पर्यन्तं निर्णीयते । द्वे नाक्षत्रयन्त्रे घटीयन्त्रे नाक्षत्रकालं ददतुः । ते यन्त्रे कुत्रचिन्मन्दिरा-
भ्यन्तर्भागे समशीतोष्णपरिस्थितौ संरक्ष्यमाणे वर्तेते । अथ तृतीयं किञ्चिन्मध्यसावनकाल-
सूचकं घटीयन्त्रञ्च तत्र विद्यते । अस्मादेव घटीयन्त्रात् प्रतिहोरं चतुर्थभागमिते काले काल-
सूचकसंज्ञाः प्रेषिता भवन्ति । ताः पुरस्कृत्य सर्वदेशस्था नौकास्थिता वा स्वकीययन्त्राणि
स्फुटीकरिष्यन्ति । अथ तत्र ग्रीनिच्वेधशालायां महत्तरं याम्योत्तरवृत्तीयचक्रयन्त्रं विद्यते ।
इदं १८५० क्रीष्टाब्दे 'जार्जिएरी'नामकेन राजकीयखगोलशास्त्रज्ञेन निर्मापितम् ।
इदं रविचन्द्रयोर्गुरुग्रहाणाञ्च विषुवांशक्रान्त्यंशवेधार्थं नक्षत्राणाम् अष्टमांशप्रकाशप्रमाणाङ्क-
पर्यन्तमपि पट्टिकाविधानार्थञ्चोपयुज्यते । चन्द्रस्य गुरुग्रहाणां च स्थानवेधो नाविकोपयोगार्थं भवति ।
शुक्रस्य स्थानवेधेन विषुवद्बिन्दुज्ञानं स्फुटं भवति । रविविषये द्विविधो वेधः क्रियते । तद्वर्ण-
पटग्रहणं तत्कलङ्कवेधश्च क्रियते । अयमेको वेधः । अथ तस्य विषुवांशक्रान्त्यंशसाधनं द्वितीयो
वेधः । द्वितीयेन वेधेन विषुवद्बिन्दुसाधनं स्फुटं भवति । अथ तत्र वेधशालायामष्टाविंशत्यङ्गुल-
व्यासकं किरणवक्रीभावकं दूरदर्शनं विद्यते । तद्युक्ते नाडीवृत्तीययन्त्रेण नक्षत्रद्वन्द्वानां स्थिति-
गत्यादिवेधः क्रियते । कस्यचिन्नक्षत्रद्वन्द्वस्यावयवनक्षत्रयोर्बहुवारं स्थानवेधेन तयोः कक्षे साध्येते
इत्यर्थः । उपर्युक्तकिरणवक्रीभावकं दूरदर्शनं प्रपञ्चे विद्यमानानां तादृशानां यन्त्राणां मध्ये
द्वितीयम् । प्रथमं तावत् चत्वारिंशदङ्गुलव्यासकं शिकागो-समीपे 'यारकस्'वेधशालायां वर्तते ।
अथ ग्रीनिच्-वेधशालायां द्वे प्रतिफलकदूरदर्शने अपि विद्येते । एकेन नक्षत्राणां वर्णपटद्वारा
उष्णताज्ञानसाधनं क्रियते, अन्येन लम्बनं साध्यते ।

प्रापञ्चिकवेधशालासु ग्रीनिच्वेधशालाऽग्रगण्यमेव स्थानमलङ्करोतीति वक्तव्यम् । यद्यपि
तत्र साम्प्रतिकगरिष्ठदूरदर्शनयन्त्राणि न विद्यन्ते । 'आक्स् फर्ड्'-'कैंब्रिज'-नगरयोरपि यद्यपि वेध-
शाले विद्येते, किन्तु ग्रीनिच्-वेधशालावन्न विस्तृते । ब्रिटिश्प्रभुत्वनाविकशाखा आफ्रीका-
खण्डस्य दक्षिणतमबिन्दौ 'केप् आफ् गुड् होप्' नगरे अन्यां वेधशालां निर्ममे ।
दूरदर्शनं विलसन्-पर्वतीय-वेधशालायां वर्तते । इयञ्च शाला अमे-
अथ शताङ्गुलव्यासकदूरदर्शनं
रिकाखण्डे 'केलिफोर्निया'देशे 'पासदेना'नगरे वर्तते । इयं १९०४ क्रीष्टाब्दे प्रधानतया
रविवेधार्थं व्यवस्थापिता । तत्र शताङ्गुलव्यासकदूरदर्शनात् प्रागेव षष्ट्यङ्गुलव्यासकदूरदर्शनमप्य-
विद्यत । शताङ्गुलव्यासकयन्त्रेणैव 'ऐन्स्टियिन्'-पण्डितेन यद्गणितं विश्वं परिमितं भवद्
व्याप्नोतीति तन्निर्णेतुं दूरतरपिण्डाण्डवर्णपटेषु रेखा रक्तवर्णं प्रति विक्षिप्यन्त इति विज्ञातम् ।
अनेन तात्कालिकगरिष्ठदूरदर्शनेन महत्तरविषया ज्ञाताः । यथा यथा शास्त्रं विस्तारितं तथा
तथा विश्वस्वरूपजिज्ञासा वर्धमानाऽन्यदपि महत्तमं द्विशतोमिताङ्गुलव्यासकदूरदर्शनं निर्मातुं
प्राचोदयत् । तच्च 'पेलमोर'पर्वते स्थापितम् । अथान्यदपि द्विसप्तत्यङ्गुलव्यासकं दूरदर्शनं
'कोलम्बिया'देशे 'विक्टोरिया'नगरे वेधशालायां वर्तते । उत्तरामेरिकादेशे बह्व्यो वेधशाला
इतः पूर्वमेव निर्मिताः, अद्य निर्मीयन्ते च । केलिफोर्नियादेशे 'विक्'नामकः कश्चिद्धनिको
दूरदर्शनमेकं विश्वविद्यालयाय ददौ । तन्नाम्नाऽद्य तत्र काचिद् वेधशाला वरीवृध्यते । उत्तर-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अमेरिकाखण्डे संयुक्तराष्ट्रदेशे नाविकखगोलीयशास्त्रविस्ताराय जातीयवेधशाला काचिद् वाशिंगटन्नगरे स्थापिता। १९३५ क्रीष्टाब्दे केनडादेशे 'टॉरोंटो'-नगरे 'डन्लव् मेमोरियल्'वेधशालायै चतुर्वर्षश्रमेण पट्पञ्चाशत्शतमितपौण्डभारकं दूरदर्शनमेकं निर्ममे। १९३७ क्रीष्टाब्दे दक्षिणाफ्रिकाखण्डस्य 'राड्क्लिफ्'वेधशालायै चतुस्सप्तत्यङ्गुलव्यासकं दूरदर्शनं निर्ममे। १९३४ क्रीष्टाब्दे ग्रीनिच्-वेधशालायै 'याप्'नामको धनिकः पञ्चदशसहस्रपौण्डमितधनं षट्त्रिंशदङ्गुलव्यासकप्रतिफलकदूरदर्शनयन्त्रनिर्माणार्थं ददौ। १९३३ क्रीष्टाब्देऽमेरिकाखण्डे संयुक्तराष्ट्रदेशे 'मॅक्डॉनाल्ड्'वेधशालायै अशीत्यङ्गुलव्यासकं दूरदर्शनं निर्मातुमुपचक्रमिरे। १९३७ वत्सरे 'फ्रेंच्'देशे 'आल्प्स्'पर्वतेष्वशीत्यङ्गुलव्यासकमेव दूरदर्शनं 'फोरकल्-क्वीर'नगरे निर्मातुमारेभिरे। सम्प्रति दूरदर्शनानि केवलदर्शनार्थमेव नोपयुज्यन्ते, छायापटग्रहणार्थं च विनियुज्यन्ते। तत्र प्रतिफलकान्येवाधिकतरोपयोगीनि भवन्ति। १९२९ क्रीष्टाब्दे स्थापितायाम् अमेरिकाखण्डीयसंयुक्तराष्ट्रदेशे 'डेट्रयट्'नगरसमीपे 'मेकमत्हल्वर्ट'वेधशालायां न केवलं खगोलच्छायापटानि, किन्तु चलनचित्राण्यपि वर्णपटग्राहिसौरचलनचित्रनिर्माणकनाम्ना यन्त्रेण निर्मीयन्ते। अत्र वेधशालायां रथाकारं महोन्नतं मन्दिरमेकं विनिर्मितम्। तत्रान्तरेऽन्यत् स्तम्भाकारगृहं विद्यते।

तत्र दूरदर्शनं वर्णपटग्राहिणा स्थगितं सद् विद्यते। इदमत्यद्भुतयन्त्रसामग्रीविधानेन रविबिम्बीयचलनचित्राणि वितनोति। यद्यप्येतादृशयन्त्राणि षडन्यान्यपि तत्र तत्र देशेषु विद्यन्ते, किन्त्वेतदेव तेषां मध्ये पटिष्ठं क्षेपिष्ठं च। अस्य विधानं पुरस्कृत्यैव द्विशतीमिताङ्गुलव्यासकमपि दूरदर्शनं निर्मातव्यमिति संकल्पितम्। 'पेलमोर'-दूरदर्शनं यावतीं कान्तिं मानवनेत्रं चिनोति, तस्या दशलक्षगुणां कान्तिं गृह्णातीति गणितम्। 'विल्पनीय'-खगोलशास्त्रपण्डितो 'हबुल'नामकः पेलमोर-दूरदर्शनं दश-सहस्रमैलीदूरस्थितमपि सामान्यदीपमभिजानातीत्यभाणीत्। तद् दूरदर्शनं षष्टिलक्षसंख्याकनक्षत्राणि वेधयतीति विज्ञायते। चन्द्रबिम्बे त्रिंशत्पादव्यासकान्यपि वस्तूनि स्पष्टं विज्ञायन्ते तेन यन्त्रेणेति निगदन्ति। इत्युक्ते चन्द्रबिम्बं यथाशीतिमैलीदूरस्थितं भूत्वा दृश्यते तथा तेन दृश्यत इत्यर्थः। अङ्गारकग्रहे जीवो वर्तते वा न वा, रविश्चिरकालं जीवति वा, नो चेद् भिन्नभिन्नो भवति वा, इत्यादिकसमस्यापरिष्करणायापि तद्यन्त्रमुपकरोतीति केषाञ्चिदाशयः, किन्तु प्रधानतया दूरस्थपिण्डाण्डानां नेब्युलानां वेधेन विश्वं परिमितं वा न वा, कियत्परिमितम्, कथं व्याप्नोति, कदा जातम्? इत्यादिकसमस्या बहवः परिष्कृता भवन्ति तेन यन्त्रेणेति तन्निर्मातुमारेभिरे शास्त्रज्ञाः। बर्लिन्-नगराद् बहिः 'पोट्स्डाम्'-वेधशाला विद्यते। 'सिड्मौत्'-नगरे 'सार्मन्-कारिवयल्' वेधशाला विद्यते। इत्येवं सम्प्रति प्रपञ्चे सर्वेष्वपि पुरोगामिषु देशेषु वेधशाला निर्मिताः खगोलीयशास्त्रीयान् गहनविषयानाविष्कुर्वन्तीति तेषां भागधेयं प्रशंसामः। अत्र किञ्चिद्विचित्रम्—नक्षत्रकान्तिमुपयुज्य कानिचित् कार्याणि निर्वाह्यन्ते। तद्यथा १९३३ क्रीष्टाब्दे 'यार्क्स्'वेधशालायां दूरदर्शनयन्त्रेण स्वातीनक्षत्रकान्तिं छायापटविद्युद्यन्त्रे केन्द्रीकृत्य विद्युत्कणानुत्थापयामासुः। ते च कणास्ततो देशान्नवतिमैलीदूरस्थितशिकागोनगरे शताब्दाभ्युदयोत्सवसमये विद्युद्दीपान् यावतोऽपि प्रकाशयामासुः। अहो महदाश्चर्यम्!! या कान्तिः २४०,०००,०००,००० मैलीदूरस्थितात् स्वातीनक्षत्रात् चत्वारिंशद्वर्षमितकालेन भुवमियाय,

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

सां कान्तिरद्य मानवेन स्वकीयोपयोगाय विद्युद्दीपप्रकाशायोपयुक्ताऽभवत्। अथ तस्मिन्नेव वर्षे षण्मासानन्तरम् इटलीदेशे 'फ्लोरिन्स्'नगरे चन्द्रकान्तिर्दूरदर्शनयन्त्रेण सङ्गृहीयमाना 'अट्लांटिक्'-समुद्रस्योपरि शिकागोनगरं प्रति प्रेषिता तादृशमेव कार्यमकरोत्। अत्र कश्चिद्विशेषः। येन दूरदर्शनयन्त्रेण 'गेलेलियो'नामकेन १६१० क्रीष्टाब्दे निर्मितेन चन्द्रगोलीयपर्वता विलोकिताः। तस्य यन्त्रस्य नेत्रदर्पणं तिरस्कृत्य तद्यन्त्रं नवीनयन्त्रे सम्बद्धं कृत्वा तस्याधो विद्युद्यन्त्रच्छायापटं निहितम्। चन्द्रकान्तिस्तत्र विद्युद्यन्त्रसमीपे निहिते यन्त्रेण भ्रमति कस्मिंश्चित् फलके प्रति-विकलं ४५० पर्यायं संघट्टिता शब्दतरङ्गानुत्पादयामास। तद्विद्युद्यन्त्रं तान् शब्दतरङ्गान् वैद्युतान् कृत्वा रोम्-नगरं प्रति प्रेषयामास। ततस्ते शिकागोनगरं प्रति प्रेषिताः, कान्तेर्यावत्प्रयाणमपि विकलाद्वयमिते काले निर्वर्तितम्। ईदृशः क्रियाकलापः पेलमोरदूरदर्शनयन्त्रेण यद्यवलम्ब्यते, तदा मानवः प्रकृतिसिद्धां नक्षत्रकान्तिमुपयुज्यात्यद्भुतानि कार्याणि निर्वर्तयितुं प्रभवतीत्याशा भवति।

आकर्षणसिद्धान्तीयविषयाः

इतः पूर्वं ग्रन्थे बहवो गोलीया विषया रविचन्द्रयोर्ग्रहाणाञ्च स्थिति-गति-निरूपका व्याख्याताः। तत्र तत्र कर्षणसिद्धान्तीयविषयाश्च प्रतिपादिताः। अथान्ये चापि केचन विषया हेतुवादपुरस्सरमवतार्यन्ते। तत्र प्रथमं भूभ्रमणवादः।

प्राचीनकाले ग्रीस्देशे पण्डिता ग्रहाणां स्थितिगत्यादिकविषयान् नीचोच्चवृत्तभङ्गीवशेन निरूपयामासुः। क्रीष्टस्य १५०० वर्षप्रान्ते 'कोपर्निकस्' पण्डितो भूभ्रमणवादं ग्रहाणां रविकेन्द्रक-वृत्तभ्रमणं प्रत्यपादयत्। आर्यभटसिद्धान्ते भूभ्रमणवादप्रतिपादकश्लोकः कश्चित् पूर्वस्मिन् स्कन्धे अस्माभिर्व्याख्यातः। केप्लरपण्डितः कोपर्निकस-पण्डितमार्गमनुसृत्य ग्रहभ्रमणविषये सूत्रत्रयीं चकार। तां न्यूटनः सकारणं कर्षणसिद्धान्तप्रतिपादनद्वारा व्याचचक्षे इति प्रोक्तमस्माभिः। तत्र प्रथमं कथं भूभ्रमणमुपपद्यत इति पश्यामः।

१. रविचन्द्रौ ग्रहा अनेककोटिनक्षत्राणि चैकां भुवं परितो भ्रमन्तीति कल्पनायां गौरवम् इत्येका विप्रतिपत्तिः।

२. साम्प्रतिकोपलब्ध्यनुसारेण नवकोटिमैलीमितदूरे विद्यमानो रविरेकस्मिन् दिने भूप्र-दक्षिणं कुर्वन् प्रतिहोरं सार्धद्विकोटिमैलीवेगेन गच्छतीति वक्तुं न युज्यते। अनयैव रीत्या यन्त्रो-पलब्धिप्रकारेणानेककोटिमैलीमितेषु दूरेषु विद्यमानानि नक्षत्राणि प्रतिविकलं चानेककोटि-मैलीमितैर्वेगैर्गच्छन्तीति वक्तुं साहसिकं वचः। नक्षत्राणां सर्वेषामपि तुल्यदूरस्थितिर्न भवतीति यन्त्राणि निदर्शयन्ति। तथा च दूराधिक्ये भ्रमणगत्याधिक्यं भवतीति न्यायेन सुदूरस्थानां नक्ष-त्राणाममेयगतिकल्पना कर्तुं न युज्यते।

३. साम्प्रतिकयन्त्रैर्गणितेन च रविनक्षत्राणि भूमेरनेकलक्षगुणभाराणि भवन्तीति गम्यते। तादृशा गुरुगोला बहल्पीयांसं भूगोलं परितो भ्रमन्तीति वक्तुं साहसिकं वचः।

४. अनेककोटिसंख्याकानां भिन्नदूरस्थितानां गोलानामेकस्मिन्नाक्षत्राहोरात्रे भुवं परितो भ्रमणं भवतीत्यत्र न कोऽपि हेतुर्दृश्यते। एकस्या एव भुवो भ्रमणं यदि प्रतिपाद्यते तत्समीचीनम्।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

किञ्च, यावत्संख्याकानां नक्षत्राणां भूभ्रमणे प्रतिपाद्यमाने नक्षत्राणां परस्परदूराण्यपि न भिद्यन्त इति विषयेण यथा परस्परदूराणि न भिद्यन्ते तथैव भ्रमन्तीति वक्तव्यम्। सा च बहुकल्पना ह्युपपत्तिहीना।

५. साम्प्रतिकयन्त्रोपकरणै रविर्ग्रहाश्च यावन्तोऽप्यात्मभ्रमणं कुर्वन्तीति तन्निष्ठकलङ्कादिप्रत्यभिज्ञानद्वारा विज्ञायते। यदीतरे गोला भ्रमन्तो दृश्यन्ते भूमेरपि भ्रमणसिद्धान्ते का विप्रतिपत्तिः।

अन्ये चापि बहवो विषया दैनिककान्तिविक्षेप इत्यादयः सर्वेऽपि भूमेरात्मभ्रमणं करतलामलकवद् दर्शयन्ति। अथ कर्षणसिद्धान्तीयाः सप्तविषया भूभ्रमणं स्पष्टं निरूपयन्ति। तत्र चतुरो दर्शयामः।

(१) पतद्वस्तूनां प्राचीदिशाविक्षेपः,
(२) 'फोकाल्ट्'-पण्डितस्य लम्बदण्डपद्धतिः,
(३) समुद्रप्रवाहाणाम् ऋतुवायूनाञ्च प्रवाहदिशावलोकनेन भूभ्रमणोपपत्तिः,
(४) क्षिप्तवस्तूनां परवलयमार्गाणां विक्षेपः।

पतद्वस्तूनां प्राचीदिशाविक्षेपः

भूमेर्ध्रुवयष्टिं परितो भ्रमणे यष्टेर्दूरतरस्थितवस्तूनां समीपतरस्थितवस्तुभ्योऽधिकतरवेगो भवति। तस्माद् यस्य कस्याप्युन्नतगोपुरस्य शिखरं तस्य पीठाधिकवेगवद्भवतीति वक्तव्यम्। अमुं विषयमधिकृत्य 'गेलेलियो'पण्डितः पैजागोपुरमेकमधिरुह्य तस्माद् ग्रावाणमेकं भूमौ चिक्षेप। स च ग्रावा साक्षाल्लम्बतया गन्तुं स्थाने प्राचीदिशां विक्षिप्तो भूमौ पपात। अयं विक्षेपो भूमिः प्राचीं प्रदक्षिणं भ्रमतीति निरूपयति।

फोकाल्ट्-पण्डितस्य लम्बदण्डपद्धतिः

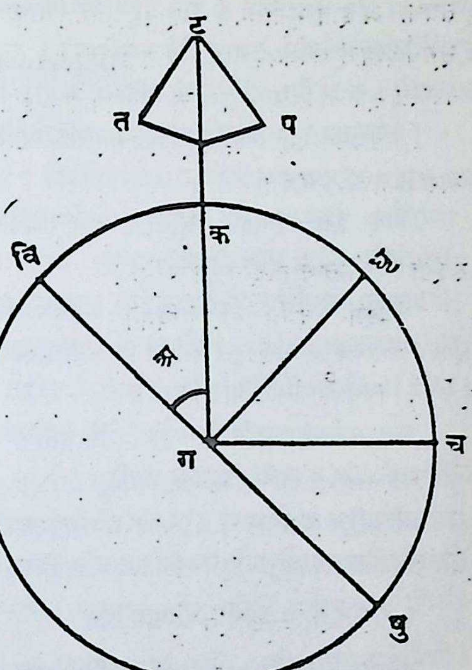
क्रीष्टस्य १८५१ संवत्सरे फोकाल्ट्-पण्डितः केनचिल्लम्बदण्डेन भूमिर्भ्रमतीति निरूपितवान्। लम्बदण्डो नाम एकस्य दीर्घसूत्रस्याग्रे लोहगोलमेकं बद्ध्वा तत्सूत्रस्य द्वितीयमग्रमुन्नतौ बद्धम्। गोलमेकदिशायां नीत्वा त्यक्तम्। गोल इतस्ततो लम्बतले विलम्बते, किन्तु केनचित्कालेन यस्मिन् लम्बतले स गोलो विलम्बते तत्तलं भ्रमतीति स्पष्टं दृश्यते। गणितेन तलस्य भ्रमणं प्रतिहोरं १५ अक्षज्यातुल्यं भवतीति निर्धारितम्। तावदेव दक्सिद्धमपि भ्रमणमवलोकितम्। तदेव भूभ्रमणमुपपादयति। क्षेत्रे—

भूगोलस्य ग = गर्भबिन्दुः।
क = द्रष्टृस्थानम्।
विषु = भूपृष्ठीयविषुवद्रेखा।
ध्रु = भूपृष्ठीयध्रुवबिन्दुः।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

टतप लम्बदण्डस्य त बिन्दोः प बिन्दुपर्यन्तं विलम्बनतलम् । भूभ्रमणवेगः प्रतिहोरं पञ्चदशभागमितो भवति । अयं वेगो गध्रु इति ध्रुवयष्टिं परितो भवति । तं गणितशास्त्रोक्तविधिना गक यष्टिं परितो १५ ज्या अ इति, ग च यष्टिं परितः १५ कोज्या अ इति विभाजयितुं युज्यते, यत्र अ इत्यक्षांशो विगक कोणतुल्यो भवति । ततो लम्बदण्डस्य तलं गक यष्टिं परितः १५ ज्या अ वेगेन भ्रमतीत्युपपद्यते । ग च यष्टिं परितो वेगो विकारं न जनयति ।



क्षिप्तवस्तूनां परवलयमार्गविक्षेपः

उत्तरध्रुवे भूतलं भूभ्रमणवशेनाप्रदक्षिणं भ्रमति, दक्षिणध्रुवे तु प्रदक्षिणम् । उत्तरध्रुवबिन्दोः समीपे क्षिप्तो बाणस्तद्विषयभूतवस्तुनो दक्षिणदिशायां पतति । वस्त्वप्रदक्षिणं भ्रमद् वामतो नीयत इति दक्षिणध्रुव इदं विपर्यस्तम् । इदमेव भूभ्रमणं निरूपयति । निरक्षरेखायामयं विक्षेपो न भवति । अथ साक्षे देशे 'फोकाल्ट्'पण्डितस्य लम्बदण्डविषये यथा भवति तथैव विक्षेपदूरं १५ ज्या अ भवति । बाणस्य पतनकालः ट इति कल्प्यताम् । तदा वस्तुपतनकाले १५ ज्या अ $\times$ ट मितदूरं वामतो गच्छेत् । तस्माद् वस्तुप्राप्तिनिमित्तं बाणस्तथा वामतः संनिपात्यो यथा पतनकाले तावन्मितदूरं वामतो गच्छेत् । इद सूत्रं सम्प्रति योद्धारो मनसि कृत्वायुधानि प्रयुञ्जते ।

वायूनां विक्षेपः

निरक्षरेखायाम् उष्णताधिक्येन वायुसान्द्रता क्षीयते । तस्मात्तत्रोत्तरतो दक्षिणतश्च वायुः प्रसरति । उत्तरगोलात् सरन् वायुर्दक्षिणतो विक्षिप्तो भवति । दक्षिणगोलात् प्रसरद्वायुर्वामतो विक्षिप्तो भवति । काशीमारभ्य वायू रामेश्वरदिशां प्रति प्रवहन् रामेश्वरस्य दक्षिणतः पश्चिमतीरं गच्छतीत्यर्थः । साक्षात्सौम्यदक्षिणदिशागमनमारभ्य निर्ऋतिदिशागमनं पर्यवसीयते । तथैव लङ्कामारभ्य प्रवहन् वायुश्च साक्षाद्याम्योत्तरदिशागमनमारभ्य वायव्यदिशागमने पर्यवसीयते । अयञ्च विषयो भूभ्रमणवादं दृढीकरोति । एवमेव झञ्झावातोऽपि विक्षिप्यत इति स्पष्टं विज्ञायते । तस्य मार्गोऽपि सम्प्रति तथाविधगणितेन निरूपितो भवति । समुद्रप्रवाहाणामप्येवंविधो दिशाविक्षेपो दृक्सिद्धो भवति ।

सम्प्रति गतिशास्त्रे भूभ्रमणवशेन वस्तुभारः प्रतिदेशं भिद्यत इति विषयो निरूप्यते ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

तद्यथा अ इति भूगोलगर्भे क इति द्रष्टृस्थाने यत्किञ्चिद्वस्तु अध्रु = ध्रुवयष्टिः। क इति वस्तुनि भूगर्भदिशायां कर्षणमेव तद्भार इति व्यपदिश्यते। तद् भ इति कल्प्यताम्। वस्तुनिष्ठद्रव्यं द इति कल्प्यताम्। क अ दिशायां वस्तुनो गतिवेगो ग इति कल्प्यताम्। तदा गतिशास्त्रीयसिद्धान्तेन

कर्षणमानम् = द्रव्यम् × गतिवेग इति न्यायेन, अत्र कर्षणमानं वस्तुभार एव भवतीति भारः = भ = द × ग।

अथ वृत्ते भ्रमतो वस्तुनो वृत्तगर्भव्यतिरिक्तदिशायां $र \times त^{२}$ गतिवेगो भवति, यत्र र इति वृत्तव्यासार्धं त इति कोणगतिः।

वस्तुनि द मितं द्रव्यं विद्यते। क बिन्दौ विद्यमानं वस्तु, भूमिः अध्रु ध्रुवयष्टिं परितो भ्रमतीति क च व्यासार्धकं वृत्तं करोति। तस्मात्तस्मिन् च क दिशायां $द \times रत^{२}$ कर्षणं भवति। इदं कर्षणं विगर्भकर्षणमिति परिभाष्यते।

अतः फलितं वस्तुनि द्वे कर्षणे विद्येते इति।

एकं द × ग क अ दिशायां भवति।

अन्यत् च क दिशायां $द \times र \times त^{२}$ मितं भवति। तत्र क बिन्दोरक्षांशः यदि ल भवति भूमेर्निरक्षदेशीयव्यासार्धो यदि व भवति र इति त्रिज्या व × कोज्याल भवति। ततः

$$द \times र \times त^{२} = द \times व \times ज्याल \times त^{२}$$

अनयोः कर्षणयोः फलितकर्षणं गतिवेगशास्त्रीयसूत्रेण $\sqrt{द^{२} ग^{२} + द^{२} व^{२} को\ ज्या^{२} ल\ त^{४} - २\ द\ ग \times द\ व \times को\ ज्याल \times त^{२}}$ इदं बीजगणिते द्विपदसिद्धान्तेन सूक्ष्मीकृते

$$दग\left(१ - \frac{व\ त^{२}}{ग} को\ ज्या^{२}\ ल\right)$$ इति फलति।

भूव्यासार्धं ४०० मैलीमितं स्वीकर्तव्यम्।

एकस्मिन्नहोरात्रे ८६४०० विकलामिते २ प

त्रिज्या कोणगतौ यत्र प राशिः परिधिव्यासयोर्निष्पत्तिः। एकस्यां विकलायां कियतीति त्रैराशिकेन

$$त = \frac{२प}{८६४००}$$

उपर्युक्तसूत्रे राशीनुत्थाप्य निरक्षदेशे

$$भारः = दग\left(१ - \frac{१}{२९०}\right)$$ भवति।

अनेन वस्तुनो भारो निरक्षदेशे खगोकरांशेन हीयत इति साक्षे देशे $\frac{वत^{२}}{ग}$ को ज्या² ल गुणो हीयत इत्यवगम्यते। एतादृशाननेकविषयान् सम्परीक्ष्य भूमिर्भ्रमतीति स्पष्टं सिद्धान्तितमाचार्यैरित्यलम्।

अथ भूगर्भीयकर्षणे गतिवेगः प्रतिदेशं भिद्यत इति लम्बदण्डविलम्बकालेन मीयते।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

भूमी रविं परितो भ्रमति

अथ भूमी रविं परितो भ्रमतीत्यत्र उपपत्तीर्दर्शयामः । (१) रवेर्भारो भूमारात् ३२९३९० गुणो भवतीति कर्षणसिद्धान्तशास्त्रोपपन्नो विषयः । रवेर्गोलव्यासश्च भूगोलीयव्यासाद् ११० गुणः । तस्माद् रविर्भूमिं परितो भ्रमतीति वक्तुं न युज्यते । नापि भूभाराद् अनेकगुणभारा गुर्वादिग्रहा भूमिं परितो भ्रमन्तीति वक्तुं युज्यते । (२) ग्रहाणां स्तम्भवक्रत्वादिविषया भूमे रविकेन्द्रक-भ्रमणेनैव सम्यगुपपद्यन्ते । नहि तया नीचोच्चवृत्तभङ्ग्या । (३) दूरदर्शनयन्त्रपरीक्षायां कुजशुक्रयो-र्भूमेरिव गुणा भवन्तीति, चन्द्रस्येव तयोः कला भवन्तीति, भूचन्द्राविव स्वयं प्रकाशमानगोला न भवन्तीति विज्ञायते । तस्माद्यथा कुजशुक्रौ तद्वदेव भूमिरपि रविं परितो भ्रमति । किञ्च, बोडस्य सूत्रेण भूरविकर्णो रविग्रहकर्णेष्वन्वितो भवति ।

(४) केप्लरस्य ग्रहविषये प्रतिपादिता सूत्रत्रयी भूविषयेऽपि सम्यगन्वेति । तथैव बृहस्पति-ग्रहस्य ये उपग्रहाः सन्ति, तेषां विषयेऽपि केप्लरसूत्रत्रयी समन्वेति । तस्माद् भूमिरपीतरग्रहा यथा तथैवैककेन्द्रिकगतिरित्यनुमीयते । ऐककेन्द्रिकगतिकानामेव केप्लरस्य सूत्रत्रयी प्रतिपादिता । किन्तु रविचन्द्रविषये केप्लरतृतीयसूत्रं न समन्वेति । तस्माद् भूमिं परितो चन्द्रेण साकं रविरपि भ्रमतीति वक्तुं न युज्यते । तत्र $\frac{ठ^2}{ठ^3}$ निष्पत्तिर्भूग्रहाणां विषये तुल्यैव भवति, नहि रविचन्द्रयोर्विषये ।

(५) नक्षत्राणां विषये वार्षिकलम्बनेन दीर्घवृत्तभ्रमणं रविं परितो भूभ्रमणेनैवोपपद्यते, नो चेद् वार्षिकलम्बनं येषां विषये उपलभ्यते, तानि सर्वाण्यपि नक्षत्राणि रविणा दृढं सम्बद्धानीति वक्तव्यम् । तदसंगतम् ।

(६) सर्वासामुपपत्तीनां मध्ये कान्तिविक्षेपसिद्धान्तो बलीयसीमुपपत्तिं ददातीति वक्तव्यम् । कान्तिविक्षेपीयध्रुवकस्य बृहस्पत्युपग्रहग्रहणकाले विलम्बनस्य मध्ये सम्बन्धः सम्यग् भूभ्रमणादनुभूयते ।

गुरुशन्योर्मध्ये विकर्षसंस्कारः

ग्रहाणां परस्परविकर्षेण तत्स्थानसाधने संस्कारा आवश्यकीभूताः । तत्र मुख्यतया गुरु-शन्योर्मध्ये तादृशः संस्कारो बहुकालिकसंस्कार इति कश्चिद् 'लाप्लास्'-पण्डितेन १७८४ क्रीष्टाब्दे आविष्कृतः । तत्र रविगुरुशनीनामेकत्र बिन्दौ राशिचक्रे यदि समायोगो भवति, तदा विकर्षस्य पारम्यं भवतीति, गुरौ २१ कलापर्यन्तं विकर्षो भवतीति, शनौ ४९ कलापर्यन्तं विकर्षो भवतीति, अस्य संस्कारस्य भगणकालः ९१८ वर्षाणीति निश्चितम् । बहुना कालेन भगणः पूर्यत इत्ययं बहु-कालिकसंस्कार इति कथितः । भगणान्ते संस्कारस्य पारम्यं भगणमध्ये ज्यानुपातेन भवति । क्षेत्रे—

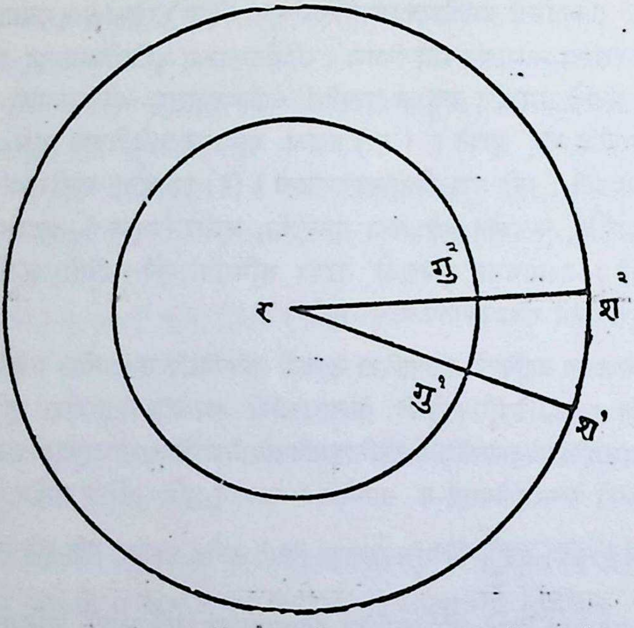
र=रविः, गु=गुरुः, श=शनिः

र गु, श, रेखायां रविगुरुशनीनां भकक्षायामेकस्मिन्नक्षत्रे समायोगोऽभवदिति चिन्तनीयम् । अथ गुरोः पञ्चभगणपूरणे शनेर्द्विभगणपूरणमीषद्वैषम्येण भवति । पुनः समायोगः

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

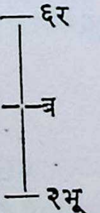
रगु_2 श_2 रेखायां तावन्मिते काले भवति। अत्र पूर्वोत्तरसमायोगरेखयोर्मध्ये कश्चिदल्पकोणो भवति। यद्ययं कोणः क्रमेण वर्धमानश्चक्रांशतुल्यो भवति, तदा पुना रवि-गुरु शनीनां तत्रैवादि



रेखायां रगु_1 श_1 रेखाया भकक्षायां तस्मिन्नेव विन्दौ समायोगो भवति। अयञ्च ९१८ वर्षे भवति। अत्र विकर्षः परमो भवति। अवान्तरकाले विकर्षः केन्द्रज्यानुपातेन भवति।

विकर्षणे कश्चिद्विशेषः

भूमिं परितो भ्रमति चन्द्रे रविस्तं विकर्षति भूमिश्च कर्षति। किन्तु चन्द्रो भूम्या अधिकं विकृष्यते वा रविणा वेत्यत्र विमृशामः। क्षेत्रे र=रवि, भू=भूमिः, ब=विन्दुः, यत्र भूरव्योर्विकर्षः समानो भवति। भूबरेखाखण्डो यावां-स्तावान् कल्पनीयः=य भूरव्योर्मध्ये कर्णः, भूर=र इति कल्पनीयः। अतः रब=र−य भवति। भूरव्योर्द्रव्ये द_1, द_2, इति कल्पनीयम्। तदा कर्षसिद्धान्तरीत्या



$$\frac{\text{क}\times\text{द}_1}{\text{य}^2}=\frac{\text{क}\times\text{द}_2}{(\text{र}-\text{य})^2}\text{ भवति}$$

यत्र क इति कर्षध्रुवकः।

$$\text{ततश्च }\frac{\text{द}_1}{\text{य}^2}=\frac{\text{द}_2}{(\text{र}-\text{य})^2}=\frac{\text{द}_2-\text{द}_1}{\text{र}^2-\text{२ र य}}$$

$$\text{तस्माद् य}^2\,(\text{द}_2-\text{द}_1)+\text{२ र यद}_1-\text{द}_1-\text{र}^2=०$$

अस्माद्वर्गसमीकरणात्

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

$$य = \frac{-र\,द_1 + \sqrt{र^2 द^2 + द_1 र^2 (द_2 - द_1)}}{द_2 - द_1}$$

$$= \frac{-र\,द_1 + \sqrt{द_1 द_2 र^2}}{द_2 - द_1}$$

$$= \frac{र}{द_2 - द_1}\left(-द_1 + \sqrt{द_1 द_2}\right)$$

अत्र रविद्रव्यस्य भूद्रव्याद् बहुगुणत्वात् $\sqrt{द_1 द_2}$ राशिः $द_1$ राशेर्महत्तरो भवति। अतः $\sqrt{द_1 द_2}$ राशेर्धनसंज्ञां गृहीत्वा, अल्पतरं $द_1$ राशिरविगणय्य यावत्तावन्मानं

$$य = \frac{र}{द_2 - द_1}\sqrt{द_1 द_2}$$ भवति।

अत्र $\frac{द_2}{द_1} = ३३००००,\ र = ९३००००००$

उत्थाप्य

य = १६१५५० मैलीमितं भवति।

अविगणितं $\frac{र द_1}{द_2 - द_1}$ इति दलं २८१ मैलीमितमेव भवति। तस्माद्भूमेः १६१५५० मैलीमितदूरे भूरव्योः कर्षस्तुल्यबलो भवति। चन्द्रस्य भूमेः २४०००० मैलीमितदूरे विद्यमानत्वात्, रवेरेव कर्षो महीयानिति गम्यते। अत एव यथा 'चन्द्रो भूमिं परितो भ्रमति, रविर्विकर्षतीति' सिद्धान्तितम्, तथैव चन्द्रो रविं परितो भ्रमति, भूमिर्विकर्षतीति च मत्वा गणितं प्रसारयितुं शक्यत इति कश्चिद्विशेषः।

पेलमोर-वेधशालायां वेधक्रमः

पेलमोरपर्वते द्विशतीमितं गोलव्यासकं प्रतिफलकं दूरदर्शनयन्त्रं कोटिद्वयरूप्यकव्ययेन निर्मितम्। तन्निर्माणप्रतिपादकस्य खगोलज्ञस्य हल्नामकस्य नाम्नाङ्कितं १९४९ क्रैस्टाब्दे शरत्काले तत्र प्रतिष्ठापितम्। ततः प्रभृति प्रतिरात्रं तन्नक्षत्रवेधायोपयुज्यते। तत्र साम्प्रतं बवेन्नामकः पण्डितो वेधशालाध्यक्षः। विल्सन्पर्वतीयवेधशाला तत्रैव समीपे वर्तते। द्वे अपि वेधशाले संयुक्ततया कार्यं निर्वहतः। द्वयोरप्याहत्याष्टादश खगोलज्ञा वेधक्रमं निर्वर्तयन्ति। विल्सन्पर्वते एकं षष्ट्यङ्गुलव्यासकं प्रतिफलकम्, एकं शताङ्गुलव्यासकं प्रतिफलकम्, त्रीणि रविवेधार्थमुपयुज्यमानानि च दूरदर्शनयन्त्राणि विद्यन्ते। पेलमोरपर्वते तु पूर्वोक्तराक्षसनेत्रसंज्ञितं द्विशतीशताङ्गुलव्यासकं दूरदर्शनम्, अन्ये च द्वे अल्पतरे दूरदर्शने च वर्तन्ते। एतानि सर्वाण्यपि दूरदर्शनानि प्रत्येकं भिन्नविषयेषूपयुज्यन्ते। एकस्मिन् वेधक्रमे एकं युक्ततमं भवति। अन्यस्मिन् विषये अन्यत् तथा भवति। पूर्वोक्ता अष्टादश पण्डिताश्च प्रत्येकं मासस्य सप्त रात्रीर्दूरदर्शनानि प्रत्येकमुपयुञ्जते। इत्थं सर्वेऽपि सर्वदूरदर्शनोपयोगलाभं प्राप्नुवन्ति। दूरदर्शनैः सह प्रायश उपयुज्यमानानीतरयन्त्राणि त्रीणि भवन्ति। तानि वर्णरेखादर्शनम्, प्रतिबिम्ब्यमानम्, उष्णमानं चेति।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

कश्चित् कालं नभसो यस्मिन् कस्मिन् वापि भागे विद्यमानानां ज्योतिषां दूरदर्शनप्रतिबिम्बमानाभ्यां प्रतिबिम्बानि गृहीत्वा, तदैवोष्णमानेन ज्योतिषां प्रत्येकमुष्णं मात्वा, वर्णरेखादर्शनेन वर्णरेखापटानि च गृह्यन्ते। तदुपरि प्रतिबिम्बादिकपरिशीलनेन ज्योतिषां यावत् संगृहीतं भवति। अद्यतनकाले यावन्तः खगोलशास्त्रे सर्वेऽपि सौरकुटुम्बीयं ग्रहगणितं वा ग्रहणगणितं वा तत् सर्वं विहाय, केवलं नाक्षत्रविश्वमहमहमिकया जिज्ञासन्ते। सुदूरे किं वर्तते, कथं वर्तते, पिण्डाण्डानां परस्परदूराणि कियन्ति, अन्तर्नक्षत्रधूमाः कियत्पर्यन्तं व्याप्ताः, नक्षत्राण्यद्यापि सृज्यन्ते वा न वा। विश्वं परिमितं वा न वा, विश्वं व्याप्नोति वा न वा, इत्यादिकसमस्यापरिष्कारोपयोगिवेधक्रमे मग्नाः सर्वेऽपि पाश्चात्त्यपण्डिताः। तत्रैकस्याः पिण्डाण्डा यथायथं विद्यन्ते वा, नो चेत् तदीयस्थितौ क्रमो वर्तते वेति। पिण्डाण्डानां कान्तौ भेदो वर्तते। आकारे परिमितौ च भेदो वर्तते। किञ्च, कतिचित्पिण्डाण्डाः संघीभूयैकेनैव वेगेन पराधावन्ति। अमुं विषयं पुरस्कृत्यानुमीयते। यथा नक्षत्राणां बहवो गोलाकारतया विद्यमानाः संघाः संभूय पिण्डाण्डं पूरयन्ति, तथैव पिण्डाण्डानां बहवः संघाः संभूय ब्रह्माण्डं पूरयन्तीति। अमुमेव ब्रह्माण्डं विश्वमिति वदन्ति। ऐन्स्टयिनपण्डितस्य सापेक्षसिद्धान्तेन विश्वस्य मानं तन्निष्ठं द्रव्यानुपातेन भवतीति विज्ञायते। अतः कियन्नभोभागे कियन्तः पिण्डाण्डा दृश्यन्त इति विषयो विश्वव्याप्तिमाने आवश्यकीभूतः। विल्सन्-पर्वतीयदूरदर्शनमितः पूर्वमेव पञ्चाशत्कोटिकान्तिवर्षपर्यन्तमाकाशं परीक्षयामास। इदमपि पर्याप्तं न मेनिरे खगोलज्ञा विश्वव्याप्तिजिज्ञासायाम्। अत एव पेलमोरपर्वतीयदूरदर्शनं निर्मितम्। इदं राक्षसनेत्रं शतकोटिकान्तिवर्षदूरं नभोगर्भे पश्यति। दृश्यमानं ज्योतीरूपञ्च पूर्वोक्तादष्टगुणं वर्धयति। सम्प्रति पेलमोरपर्वते मुख्यतया गुणयन् ह्बुल्-नामकः पण्डितोऽनेन दूरदर्शनेन विश्वरूपं संपूर्णतया ज्ञातुं शक्यत इत्यभाणीत्। स चाद्य त्रिषष्टिवर्षमितवयास्त्रिंशद्वर्षेभ्यः पूर्वमेव नेब्युलारूपान् पिण्डाण्डान् परिशोधयामास। ततः पूर्वं सर्वा अपि नेब्युला धूमभूता एवेति मेनिरे। किन्तु ह्बुल-पण्डित एन्ड्रोमीडा-नक्षत्रराशौ विद्यमानां नेब्युलां शताङ्गुलव्यासकेन विल्सनपर्वतीयदूरदर्शनेन संपरीक्ष्य नेब्युला सर्वाऽपि नक्षत्रसंघ एवेति निर्णिनाय। सुदूरे विद्यमानत्वात् तानि नक्षत्राणि नभोवीथ्यां दुग्धप्रवाह इव दृश्यन्ते। नेब्युलारूपस्य पिण्डाण्डं परितो भिन्नभिन्नदूरेषु भुजा इव दृश्यन्ते। तत्र भुजेषु ह्बुलपण्डितः पूर्वोक्तानि सिफीड्-नक्षत्राण्यभिज्ञाय तेषां दृश्यप्रकाशं पुरस्कृत्य स पिण्डाण्डः दशलक्षकान्तिवर्षमितदूरे वर्तत इति निरणैषीत्। अचिरेणैव कालेनान्ये चापि पिण्डाण्डा अभिज्ञाताः। इदमेव तदाऽनन्तकाले १९२५ क्रीष्टाब्दे जीन्स-पण्डित आश्चर्यचकितमकरोत्। सोऽब्रवीत् 'वयमद्य बिम्बस्य पारमेव दर्शयिष्यामः' इति। त्रिंशद्वर्षा एव समतीतास्ततः कालात्। सहस्रगुणमद्य विज्ञानं संपादितमेतावत्येव कालेऽमेरिकाखण्डीयदूरदर्शनसामग्रीबलेन।

अत्रान्तरे 'स्लैफर'नामा पण्डित 'अरिजोना'-देशे 'लवेल'-वेधशालायां तमेव 'एड्रोमीडा'-नक्षत्र-राशीयपिण्डाण्डं वर्णरेखापटेन परीक्षयामास। तत्र वर्णपटे रेखा रक्तनीलवर्णं प्रति विक्षिता दर्शयामास। तेन भौतिकशास्त्रीयसिद्धान्तेन स पिण्डाण्डो भूमिं प्रति धावतीति निश्चितम्। अथान्यं पिण्डाण्डं परीक्ष्य तत्र वर्णरेखापटे रेखा रक्तवर्णं प्रति विक्षिता दृष्ट्वा स नः पराधावतीति निश्चितवान्। तथा च स पञ्चाशद् नेब्युलाः संपरीक्ष्य तत्र पञ्चैव समीपस्था अस्मान्

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

प्रतिधावन्तीति, शिष्टाः सर्वा अपि पराधावन्तीति निर्णीय तासां वेगांश्च प्रमिमाय। अथ तेन गणितान् वेगान् हबुल-पण्डितः स्वेनापि परीक्षितानां पिण्डाण्डानां वेगैरुपमाय वेगा दूरानुपातेन वर्धन्त इति सिद्धान्तं प्रतिपादयामास। ततश्च 'ह्यूमेसन'-पण्डितः ततो दशगुणान् इत्युक्ते ४५० संख्याकान् पिण्डाण्डान् परीक्ष्य हबुल-पण्डितस्य सिद्धान्तं सत्यमेवेति दृढीचकार। अथ १९५१ क्रीष्टाब्देऽपि ह्यूमेसन्-पण्डितो राक्षसनेत्रेण षट्त्रिंशत्कोटिकान्तिवर्षमितदूरे विद्यमानौ द्वौ पिण्डाण्डौ परिशील्य तयोर्वेगं प्रतिविकलं ३८००० मैलीमितं गणयामास। अधो दत्तपट्टिकायां कासाञ्चिद् नेब्युलानां दूराणि वेगाश्च दत्तानि।

नेब्युलास्थितिः	कान्तिवर्षेषु दूराणि	प्रतिविकलं वेगाः
कन्याराशिस्थिता नेब्युला	६०००,०००	७००
पेगासस्-राशिस्थिता	२३०००,०००	३४००
कोमा-बेरिनिसीस्-नक्षत्रराशिस्थिता	४५००००००	४२००
सप्तर्षिमण्डलस्था	८५००००००	९६००
सिंहराशिस्था	१०५००००००	१२०००
मिथुनराशिस्था	१३५००००००	१५०००
वृश्चिकराशिस्था	२२८००००००	२४४००
हैड्रानक्षत्रराशिस्था	३६००००००००	३८०००

अत्र पटम् एन्ड्रोमिडा-नक्षत्रराशिस्थाया नेब्युलायाः। इत्थं तत्तन्नेब्युलानां प्रतिबिम्बानि त्रिरात्रकाल एव गृहीत्वा ह्यूमेसन-पण्डितो राक्षसनेत्रस्य शक्तिमाश्चर्यपूर्वकमित्थं सहर्षं वर्णयामास "यानि प्रतिबिम्बानि शताङ्गुलव्यासकदूरदर्शनेन पञ्चविंशतिहोरामितकाले गृह्यन्ते, तानि राक्षसनेत्रेण पञ्चमांशक्षणानां कालेनैव ग्रहीतुं शक्यन्ते" इति।

अथ ज्योतिषां वेधे तेषामुष्णता वातावरणपीडनमयस्कान्तीयक्षेत्राणि रासायनिकस्वरूपमित्यादयो विषया ज्ञातव्या भवन्ति। अद्य रासायनिकस्वरूपपरीक्षणं विशेषतया क्रियते। ज्योतिषां यावदौष्ण्यं तत्सर्वमप्युदजनिनामकवायोरिन्धनीभूतस्य बीजयोगपरिपाकेण हीलियं-वायौ निष्पद्यमाने तत्र बीजयोगे संजायते। रवौ नक्षत्रेषु चेत्तरलोहा विद्यन्ते वा न वेति काश्चित् समस्यां परिष्कुर्वन्ति खगोलज्ञाः। कानिचिन्नक्षत्राणि विद्यमानान्यतितरां धूमान् वमन्ति। ते धूमास्तन्नक्षत्राणि परिवेष्टयन्ति। तेऽपि नेब्युलाकारेण वर्तन्ते। ता नेब्युला ग्रहाकारिका नेब्युला इति कथ्यन्ते। ता नहि पिण्डाण्डाः। बवेन्-पण्डितोऽद्य तासां नेब्युलानां परीक्षणं कुरुते। नक्षत्रान्तर्भागे परमाणवो यावन्तोऽप्यवयवत्वेन विद्यमानास्तं भागं वैद्युतीकुर्वन्ति। वैद्युतीकरणं नाम परमाणुकेन्द्राद् एलक्ट्रान्-परिहारेण केन्द्रं धनात्मकविद्युच्छक्तिं धरति। अथ एलक्ट्रान्-योगेन ऋणात्मिकां विद्युच्छक्तिं धरति। इदं बीजयोगसमय एव भवति। बीजयोगश्चौष्ण्याधिक्येन भवति। यथा यथोष्णता वर्धते तथा तथा बीजयोगस्तीव्रतरो भवति। यथा यथा

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

बीजयोगस्तीव्रतरो भवति तथा तथा वैद्युतीकरणं वर्धते। नक्षत्राणां परिवेष्टनपरिधौ परमाण्वंवयवाः प्रतिविकलं चत्वारिंशन्मैलीमितवेगैर्धावन्तीति ब्रवेन्-पण्डितोऽब्रवीत्।

अथान्यो विषयः। पिण्डाण्डानां द्रव्यनिर्णयश्च क्रियते। हबुल्-पण्डित एण्ड्रोमिडानक्षत्रराशिस्था नेब्युला रवेर्दशसहस्रकोटिगुणं द्रव्यं वहतीति, पञ्चाशदधिकद्विशतकोटिमितं प्रकाशञ्च वहतीति निर्णीतवान्। अनेन तत्रत्यज्योतिषां रवेरल्पतरः प्रकाश इति न वक्तव्यम्, यतोऽन्तर्नक्षत्रभागस्य धूमाः कञ्चित् प्रकाशं संहरन्ति।

अथ द्वे मुख्ये समस्ये परिष्कर्तव्ये। पिण्डाण्डानां व्याप्तौ कीदृशो नियमः। ते तुल्यदूरेषु वर्तन्ते वा न वेत्येका समस्या। इमां समस्यामधिकृत्येतः पूर्वमेवामेरिकादेशे केचित् खगोलज्ञाः समाविष्टा दूरस्थाः पिण्डाण्डा मिथः समीपतरदूरेषु वर्तन्त इत्यब्रुवन्। किन्त्विदं सम्यग् न सिद्धान्तितम्। अयं विषयो विश्वं परिमितं वा न वेति परिष्करोति। अथ द्वितीया समस्या वर्णरेखापटेषु दृश्यमानाः पिण्डाण्डानां वेगाः सत्यमेव भवन्ति वा न वा। कथं तत्र पटेषु रेखाणां रक्तवर्णं प्रति विक्षेपो भवतीति। यद्यपि दृश्यवस्तुनो दूरापसरणे रेखा रक्तवर्णं प्रति विक्षिप्यन्ते, तथैव समीपसरणे रक्तनीलवर्णं प्रति विक्षिप्यन्ते। अथान्येनापि मार्गेण रक्तवर्णं प्रति विक्षेपः संभवति। सुदूरादागामिनी कान्तिः परिश्रान्ता दुर्बला भवतीति च तत्र कारणं भवितुमर्हति। यदि रक्तवर्णं प्रति विक्षेपो दूरापसरणेनैव भवति, तदा विश्वं व्याप्नोतीति वक्तुं शक्यते। पेलमोरपर्वतीयदूरदर्शनमेवामुं विषयं कालक्रमेण स्पष्टीकरोतीति भणति हबुल्-पण्डितः। पिण्डाण्डानां परस्परं भिन्नदूरस्थितौ विश्वव्याप्तिप्रमाणज्ञाने विश्वद्रव्यप्रमाणज्ञाने च क्लेशो भवति। अतः पिण्डाण्डानां मध्यदूराणि सम्यग् ज्ञातव्यानि। लिकवेधशालायां पेन्-नामकः पण्डितोऽमुं विषयमधिकृत्य वेधक्रमं प्रवर्तयति। स दशलक्षपिण्डाण्डानां मिथो दूराणि ज्ञातुं वेधं करोति। अथ पेलमोरपर्वतेऽष्टाचत्वारिंशाङ्गुलव्यासकदूरदर्शनेन कांश्चित् पिण्डाण्डान् राक्षसनेत्रेण दूरस्थान् कांश्चित् पिण्डाण्डान् परीक्ष्य पेन्पण्डितेन सह वेधक्रमे इतरे चापि खगोलज्ञाः साहाय्यं कुर्वन्ति।

अथ दूरज्ञाने सिफीड्-नक्षत्राणि यथोपयुज्यन्ते तत्पूर्वमेव कथितम्। सम्प्रति तथा दूरस्थपिण्डाण्डानां बहुशतानां दूराणि कोटिकान्तिवर्षपर्यन्तं विज्ञातानि। ततः परं विद्यमानान् पिण्डाण्डान् दर्शयदपि राक्षसनेत्रं तत्रत्यनक्षत्राणि प्रत्येकं न दर्शयति। तस्मात्तादृशदूरस्थितानां पिण्डाण्डानां प्रकाशेनैव तेषां दूराणि ज्ञेयानीति कश्चिदभिप्रायः। अद्य प्रतिबिम्बवैद्युतनामकयन्त्रैर्नक्षत्राणां प्रकाशाः स्पष्टतरं मीयन्ते।

बाडीनामकः कश्चित् पेलमोरपर्वतीयखगोलज्ञो यावन्त्यपि नक्षत्राणि द्विधा विभाजयितुं युज्यन्त इत्याह। स जर्मनीयः। अद्याष्टपञ्चाशद्वर्षं तस्य वयः। तस्य मतेन वयोधिकानि नक्षत्राणि, बालनक्षत्राणीति द्विविधानि सन्ति। एण्ड्रोमिडा नेब्युलाया भुजेषु बालनक्षत्राण्येव सन्ति। तानि प्रायशः सर्वाण्यपि नीलराक्षसानि। किन्तु नेब्युलाया गर्भे सर्वाण्यपि रक्तराक्षसानि। एषां नक्षत्राणां वास्तवप्रकाशाङ्काः—५,२ अङ्कयोर्मध्ये पतन्ति। तेषां राक्षसनक्षत्राणां निर्वचनमन्यत्र दत्तम्। महाप्रकाशानीत्यर्थः। नीलराक्षसनक्षत्राणां वयांसि दशकोटिवर्षाल्पान्येव भवन्ति।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

तानि सर्वाण्यपि नेब्युला-भुजेषु विद्यमानैर्धूलिमेघैः संजातानि । तेषां द्रव्ये लोहाधिक्यं वर्तते । रक्तराक्षसनक्षत्राणि सृष्ट्यारम्भकाल एव जातानि रक्तराक्षसनक्षत्राणां मध्ये नव्यानि नाम नक्षत्राणि बहूनि सन्ति । तेषां द्रव्ये वायूनामेवाधिक्यं भवति । एतानि नेब्युलानां गर्भेष्वेव भवन्ति । अस्माकं रविरस्य पिण्डाण्डस्य कस्मिंश्चिद् भुजे वर्तते यत्र धूलिमेघानामाधिक्यम् । कस्यचिन्नक्षत्रस्य संघट्टनेन रवेः पृष्ठे महान्तस्तरङ्गा उद्भूय ते तत्पृष्ठान्निपातिता ग्रहत्वेन परिणामिता इति कश्चित्सिद्धान्तः प्राग्वर्णितः । अथ ग्रहसंभवे द्वितीयं मतं रवेः पूर्वोक्तधूलिमेघानामाकर्षणेन ते मेघा घनीभूय ग्रहत्वेन परिणामिता इति ।

बाडी-पण्डितोऽन्यमपि विषयमाविश्चकार सिफीड्-नक्षत्राणि द्विविधानीति । षेप्ली-पण्डितोऽस्माकं पिण्डाण्डं परितो ग्रहा इव ये परिभ्रमन्ति नक्षत्राणां गोलीयसंघास्तेषु विद्यमानैः सिफीड्-नक्षत्रैर्गोलीयसंघानां दूराणि पिण्डाण्डप्रमाणादिकं च निर्णयामास । हबुल्-पण्डितस्तु ऐण्ड्रोमिडा-नेब्युलाया भुजेषु विद्यमानैः सिफीड्-नक्षत्रैस्तस्य पिण्डाण्डस्य प्रमाणादिकं ज्ञातवान् । किन्तु पूर्वोक्तानि सिफीड्-नक्षत्राणि परोक्तेभ्यो भिद्यन्त इति तत्र पूर्वोक्तेभ्य उत्तराणि प्रकाशेऽर्धप्रकाशाङ्केनाधिकानीति विनिश्चितवान् । पूर्वोक्तानि प्राचीननक्षत्रेषु पतन्ति । पराणि त्वर्वाचीनेषु । अनेन विषयेण नक्षत्राणां दूराणि पूर्वसाधितानि किञ्चित्संस्कार्याणि भवन्ति । तस्मादद्य बाडीपण्डितमतानुसारेण सर्वाण्यपि दूराणि पुनर्विमृश्यन्ते । सम्प्रति पेलमोर-राक्षसनेत्रेण सर्वेषामपि नक्षत्राणां दूराणि प्रकाशाङ्का द्रव्याणीत्यादिसर्वविषयाणां ज्ञानं भवतीति, तेन च ज्ञानेन विश्वस्य वास्तवस्वरूपज्ञानं भविष्यतीत्याशासते पण्डिताः ।

शाब्दज्योतिश्शास्त्रम्

सम्प्रति खगोलज्ञाः 'पेलमोर'पर्वतीयदूरदर्शनयन्त्रनिर्माणेन यथा दूरस्थान् पिण्डाण्डान् चाक्षुषप्रत्यक्षविषयान् कुर्वन्ति, तथैव दूरदर्शनशाब्दयन्त्राणि निर्माय दूरस्थपिण्डाण्डशब्दान् श्रोत्रप्रत्यक्षविषयान् कुर्वन्तीत्याश्चर्यम् । ये विषया दूरदर्शनयन्त्रेणापि न चक्षुर्गोचरा भवन्ति, ते दूरदर्शनयन्त्रेण श्रोत्रेन्द्रियप्रत्यक्षविषया भवन्ति । सम्प्रति पाश्चात्यदेशेषु सर्वत्रापि तादृशयन्त्राणि बहुव्ययेन निर्मीयन्ते । इदं शास्त्रमद्यैव निर्णीयते । अतः केचिदेव विषयाः सम्प्रति तेन ज्ञाताः, बहवश्चाचिरकालेनैव ज्ञास्यन्त इति तादृशविज्ञानं पूर्वसम्पादितादतितरां जेजीयत इत्याशां प्राप्नुवन्ति । सम्प्रति ज्ञातविषयान् कांश्चिदत्र प्रतिपादयामः । विंशतिकोटिकान्तिवर्षदूरे द्वौ पिण्डाण्डौ परस्परं संघट्टमानौ दृश्येते । अर्थादयं संघट्टो विंशतिकोटिवर्षेभ्यः प्रागासीदिति गम्यते । एतौ पिण्डाण्डौ 'सिग्नस्' नामकनक्षत्रराशौ विद्येते । तत्र संघट्टनेन समुद्भूता शक्तिः वर्णनातीतेत्येकविकल्पायामुत्पन्ना शक्तिर्यावद्भूमण्डलीयप्रजाया लक्षकोटिसंवत्सरेषु या शक्तिरावश्यकीभूता तावन्मितेति गणितम् । तद्भूताः शब्दतरङ्गाः पञ्चदशगुणदूरेऽपि यदि विद्येते तौ पिण्डाण्डौ, तदापि श्रवणगोचरा भवेयुरिति चाक्षुषदूरदर्शनयन्त्राणि यदा कदा वापि तावन्मितदूरे विद्यमानविषयाणां प्रत्यक्षीकरणे न प्रभवन्तीति कथ्यते । चाक्षुषदूरदर्शनयन्त्राणां नक्षत्रान्तर्धूमा अन्तराया भवन्ति । ततो बहून् द्युलोकविषयान् द्रष्टुं न प्रभवन्ति । किन्तु दूरदर्शनशाब्द-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

यन्त्राण्यन्तर्नक्षत्रधूममतिक्रम्य श्रोत्रप्रत्यक्षं जनयन्ति । अतो हेतोर्भाविनि काले दूरदर्शनयन्त्रस्थान इमान्येव दूरदर्शनशाब्दयन्त्राण्युपयोक्ष्यन्ति शास्त्रज्ञा इति वक्तुं शक्यते ।

अद्यत्वे दूरदर्शनशाब्दयन्त्राणि कानिचिद् उल्कापातं विचिकित्सन्ते । प्रत्यहं शतकोटि-संख्याधिका उल्का भूमेर्वातावरणं संघट्टयन्तीति ज्ञायते । तासां बह्वोऽतिसूक्ष्मतया संघट्टनोत्तरक्षण एव दग्धा भवन्ति । एकस्मिन् वर्षे प्रायो द्वित्राणि सहस्राणि भूमौ पतन्ति । तासां पुनर्बह्व्यः समुद्र एव पतन्तीति नास्माकं मनुष्याणां ताभिर्या काचिद्विपत्तिः । प्रतिदिनमुल्कापातेन पञ्चटन-मितं द्रव्यं भूमौ पततीति गण्यते । उल्काः प्रत्येकं पतन्त्य इव दृश्यमाना अपि ताः सर्वदा वर्षधारा इव बहुला भवन्ति, किन्तु द्वयोर्मध्ये २० मैलीमितं दूरं भवति । उल्कावेगो भूवाता-वरणप्रवेशकाले प्रतिविकलं ३० मैलीमितो भवति । भूमेः ४०—६० मैलीदूरमध्ये विद्युद्गोलीय-भागो वर्तत इति विज्ञायते । यत्र एलक्ट्राना महावेगैः परिभ्रमन्तः शाब्दतरङ्गान् (रेडियो) भूमिं प्रतिनिवर्तयन्ति, तत्र प्रदेशे पतित्वा चोल्का वायुपरमाणुसंघट्टं प्राप्य परमाणुत्वेन भिद्यते । उल्कामार्गे संघट्टजनितोष्णं वायुं प्रज्वालयति । सर्वा अप्युल्काः साधारणतया भूमेः ५५—१० मैलीमध्य एव विनश्यन्ति । उल्का यदि महती, सा भिद्यमाना गर्जितं करोति, यस्य शब्दः शत-मैलीपर्यन्तमपि श्रवणगोचरो भवति ।

१९१६ क्रीष्टाब्दे अक्टोबरमासस्य नवमदिनस्य रात्रौ 'ड्राकोमिड्'उल्कासंघस्य परि-शीलनायाम् इँग्लेण्डदेशे केनचित् दूरदर्शनशाब्दयन्त्रेण ४०० उल्कापाता अभिज्ञाताः। ततः प्रभृति बहूनि तादृशानि यन्त्राणि दिवारात्रमपि मेघच्छन्नेऽप्याकाशे उल्कापातानभिज्ञाय बहूनुल्का-संघान् अपूर्वज्ञातान् आविष्कुर्वन्ति । उल्कावेगज्ञानं तादृशयन्त्रैः सुनिश्चितं भवति । तेन बह्व उल्काः सौरकुटुम्बीया एवेति कतिचिदेवान्तर्नक्षत्रभागादागच्छन्तीति विज्ञायते ।

अथ दूरदर्शनशाब्दयन्त्रैः सम्प्रति वियद्गङ्गापिण्डाण्डस्य स्वरूपज्ञानं स्पष्टं भवति । इदं चाक्षुषदूरदर्शनेन न भवति, यतोऽन्तर्धूमो दृष्टिं रुणद्धि । रविगोले यथा यथा ज्वाला बहिर्गच्छन्ति तासां शब्दं शाब्दयन्त्रमभिजानाति । ग्रहाणां मध्ये शुक्रमण्डलं शाब्दयन्त्रोपयोगेन विशेषा-नाविष्करोति । यत्र यत्र खगोलभागे महाशब्दाः समुद्भवन्ति ते सर्वेऽपि यन्त्रे श्रोत्रविषया भवन्ति । इमे शब्दाः संभूय गोलनाद इति व्यवह्रियन्ते । यत्र गोले तादृशशब्दा नोद्भवन्ति तं गोलं शाब्दयन्त्रिका मृत इति भणन्ति । चन्द्रो गुरुग्रहाश्च सर्वे मृता एवेति तत्र चलनं नास्तीति वदन्ति । अन्तराकाशे नक्षत्रेऽदृश्यमानेऽपि यदि शब्दः श्रूयते तं शब्दोत्पत्तिभागं शाब्दयन्त्रीय-नक्षत्रमिति भणन्ति । तादृशानि नक्षत्राणि सम्प्रति बहून्यभिज्ञातानि । तादृशानां शब्दानाम् अन्वयशास्त्रं क्रमेण वर्धते । अचिरेणैव कालेन बहवो विषया आविष्क्रियन्त इत्याशां प्राप्नुवन्ति शाब्दयन्त्रिकाः ।

ऐन्स्टयिन्-पण्डितस्य सापेक्षसिद्धान्तः

ऐनस्टयिन्-पण्डितो जर्मनीयः । गतवत्सर एव परिणते वयसि दिवं गतः । भौतिक-गणितशास्त्रयोर्जगत्प्रसिद्धमहावैपश्चितीकः । स विश्वं परिमितमिति विश्वं व्याप्नोतीत्याकारक-विशेषान् गणितबलेन न्यरूपयत् । आकाशोऽनन्त इति यच्चाक्षुषप्रत्यक्षं भवति तदसत्यमिति

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

प्रत्यक्षविरुद्धासिद्धान्तस्तेन प्रतिपादितः। आकाशे द्वयोर्विन्द्वोर्मध्ये यद्दूरं तद् भिन्नवेगाभ्यां पुरुषाभ्यां यदि मीयते भिन्नमेव भवतीत्यन्यश्चाक्षुषप्रत्यक्षविरुद्धः सिद्धान्तस्तेन निरूपितः। तत्र हेतुर्भिन्नवेगयोः पुरुषयोः कालमानं भिन्नमेव भवतीति। भूपृष्ठे स्थिरस्य पुरुषस्य कालो वेगेन गच्छतीव, महावेगेन गच्छतः पुरुषस्य कालो विलम्बेन गच्छतीव तत्र फलति। यथा द्वयोर्विन्द्वोराकाशे विद्यमानयोर्मध्यदूरं भिद्यते, तथैव द्वयोः क्षणयोर्मध्ये विद्यमानः कालोऽपि भिन्नवेगयोः पुरुषयोर्भिन्न इवानुभूयते। अत्र निदर्शनं दीयते। र इति रविः भू इति भूमिः। रविः क्षेत्रदर्शितदिशायां गच्छतीति भाव्यताम्।

रविर्न स्थिर इति, किन्तु वियद्गङ्गानामकपिण्डाण्डीयगर्भे परितो प्रतिविकलं द्वादश-मैलीमितवेगेन गच्छन् सम्प्रत्यभिजिन्नक्षत्रदिशायां गच्छतीति प्रागेव कथितमस्माभिः। अथासौ पिण्डाण्डोऽप्यात्मभ्रमणं कुर्वन् महावेगेन यत्र कुत्रापि धावतीति च निरूपितम्। अस्यां परिस्थितौ आकृतिप्रदर्शितरीत्या रवेर्गतिर्निरूपितेत्यनुसन्धेयम्। भूपृष्ठस्थः कश्चिद् रवि-पृष्ठस्थाय पुरुषाय संदेशमेकं प्रेषयामासेति भाव्यताम्। असौ संदेशो दीपकान्तिप्रेषणरूपो वा, शाब्दयन्त्रसाहाय्येन विद्युद्वेगवच्छब्दतरङ्गप्रेषणरूपो वा भवतु।

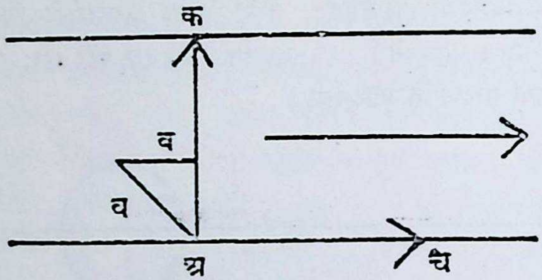
भूपृष्ठात् कान्तिः प्रतिविकलं १८६००० मैलीमितवेगेन यास्यन्ती रविमष्टकलामितकाले गच्छतीति गण्यते। तथा च यदि भूपृष्ठाद् द्वादशतमघण्टावादनसमये कान्तिः प्रस्थिता, रविं १२-८ होरामितकाले प्रविशेत्। किन्तु रविः स्वयमस्थिरत्वात् कान्तिदिशायामेव क्षेत्रप्रदर्शित-रीत्या यदि गच्छति, तदा कान्तिस्तं १२-१० होरामितकाले प्राप्नोतीति भाव्यताम्। भूपृष्ठस्थ आत्मानं स्थिरं मन्यते। तथैव रविपृष्ठस्थोऽपि। किन्तु तयोर्मध्यदूरं ताभ्यां गणितमासीत्। इदं दूरं विगणय्य भूपृष्ठस्थोऽन्यं ब्रूते "यदा कान्तिस्त्वामभियास्यति तदा तव घटीयन्त्रे १२-८ होरामितकालः सूचितः स्यात्। नो चेत् तव घटीयन्त्रे दोषोऽस्तीति"। अथ रविपृष्ठस्थ आत्म-गतिमजानन् कान्तिदर्शनकालं १२-१० होरामितं दृष्ट्वा "तवैव घटीयन्त्रं दुष्टम्, न तु मदीयम्" इति प्रतिब्रूते। तस्मात् फलति वेगवतः पुरुषस्य कालज्ञानं गतिरहितपुरुषाद् भिन्नं भवतीति। अत्र गणितप्रसारे द्वयोर्विन्द्वोर्मध्यदूरात्मकदेशप्रतिपादकसूत्रे कालांशः पतति। कालकृतविकारो विद्यत इत्यर्थः। तथैव द्वयोः समययोरन्तरकालप्रतिपादकसूत्रे देशांश आपतति। इत्थं देशकालौ संकीर्णावस्माभिरनुभूयेते। यथोक्तं "मायाकल्पितदेशकालकलनावैचित्र्यचित्रीकृतम्" जगदिति। इमां देशकालयोरविनाभाववृत्तिं देशकालयोगनामको विलक्षणो देश इति परिभाषन्ते नवीन-गणितशास्त्रज्ञाः।

सापेक्षसिद्धान्त उपयुज्यमानं गणितं 'टेन्सार'-गणितमित्यभिधीयते। महामेधाविनामपि भावनादूरं भवतीति नात्र प्रतिपादयामः। किन्तु तद्बलेन यानि सत्यानि ज्ञानविषयाणि भवन्ति

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

तान्येव वर्णयामः । 'ऐन्स्टयिन्'-पण्डितस्य सापेक्षसिद्धान्तः कस्यचिद् भौतिकसिद्धान्तीय-विरोधस्य परिष्करणायाविरासीत् । 'मैकेल्सन'-'मोर्ले'-नामानौ पण्डितौ भूमेराकाशे वेगं जिज्ञासमानौ काञ्चित् पद्धतिं प्रतिपादयामासतुः । तद्यथा क्षेत्रे कश्चिन्नदीप्रवाहो विद्यत इति भाव्यताम् ।



अक इति खण्डो नद्या विस्तारः । अच खण्डः अक खण्डसमानः । प्रवाहवेगः ब इति भाव्यताम् । कस्यचित् पुरुषस्य स्थिरजले तरणवेगः व इति कल्प्यताम् । तदा अ बिन्दोः च बिन्दुं प्रति गत्वा पुनः अ बिन्दुं गन्तुं यावान् कालो भवति, तावानेव कालः अ बिन्दोः क बिन्दुमेत्य पुनः अ बिन्दुं प्रति गन्तुं न भवतीति गण्यते ।

अ बिन्दोरारभ्य च बिन्दुगमनकालः $\frac{य}{व+ब}$ अत्र प्रवाहानुलोमदिशायां गतिर्भवतीति वेगो वेगद्वययोगमितो भवति । य इति अ च बिन्द्वोर्मध्यदूरम् । दूरं वेगेन भक्तं कालं ददाति खलु । अथ च बिन्दोः अ बिन्दुगमनकालः $\frac{य}{व-ब}$ प्रवाहविलोमदिशागतिर्वेगान्तरं भवतीति न्यायेन । अतः फलति अ च च अ मार्गप्रयाणकालः

$$\frac{य}{व+ब}+\frac{य}{व-ब}=\frac{२यव}{व^{२}-ब^{२}}$$

इति । किन्तु अ क मार्गे वेगः $\sqrt{व^{२}-ब^{२}}$ भवतीति क्षेत्रे प्रदर्शितम् । प्रवाहस्य कर्णमार्गेण व वेगो यदि भवति, भुजमार्गे प्रवाहस्य ब वेगश्च यदि भवति, कोटिमार्गे इत्युक्ते अक मार्गे $\sqrt{व^{२}-ब^{२}}$ वेगो भवति । अतः फलति अ क क अ मार्गे भविता कालः

$$\frac{२य}{\sqrt{व^{२}-ब^{२}}}$$ इति

इमं कालद्वयभेदं पुरस्कृत्य भूमेराकाशे वेगमजिज्ञासेतां तौ पण्डितौ । अ च भूमे रविं परितो गमनदिशा । तस्यां दिशायां कान्तिः प्रेषिता । कान्तिवेगः व इति कल्प्यताम् , भू वेगश्च ब इति । ब इत्यवयवो ज्ञातव्यो भवति अ क दिशायामपि कान्तिः प्रेषिता । कान्तिप्रयाणकालद्वयमानेन परस्परनिष्पत्तिः $\sqrt{व^{२}-ब^{२}}$ ज्ञाता भवति । तया च व इत्यवयवस्य कान्तिवेगस्य ज्ञातत्वाद् ब इत्यवयवो विज्ञायत इत्यमंस्त मैकेल्सन्-पण्डितः । किन्तु तत्र विधाने कान्तिवेगद्वय-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

मभिन्नमेव दर्शितम्। सुनिशिता यन्त्रसामग्री तेनोपयुक्ता तत्र विधाने। तथापि "विकलासहस्रांश-कालभेदोऽपि न विद्यते" इति यन्त्रमब्रवीत्। अनेन भूमिः स्थिरा वा भवति। नो चेद् भूवेगज्ञानं ज्ञातुं मानवो न प्रभवतीति वक्तव्यमासीत्। किन्तु भूमिर्न स्थिरेति स्पष्टं शास्त्रं सोपपत्तिकं ब्रवीति। अतो भूवेगज्ञाने मानवोऽसमर्थ इति निस्पृहा समजनि कञ्चित् कालम्। अत्र भूवेग इत्यनेन भूभ्रमणवेगो न भवति, किन्तु भूमेराकाशे निष्कृष्टवेगः। अत्रान्तरे 'लॉरेंस्'-नामकः पण्डितः कान्ति-गमन-दिशायां मानदण्डः संकोचं प्राप्नोतीति तल्लम्बदिशायां न विकृतो भवतीत्युपपत्तिं ददौ। इमामुपपत्तिं 'पोयिंकेरी'-पण्डितः, 'जीन्स्'-पण्डितश्च खण्डयामासतुः। तदा रङ्गे प्रविश्य 'ऐन्स्टयिन्'-पण्डितः "एकस्य वस्तुनो गतिं ज्ञातुमन्यस्य वस्तुनः स्थितिरपेक्षिता भवति। एवं गतिज्ञाने वस्तुद्वयापेक्षा विद्यते। वस्त्वन्तरानपेक्षा गतिर्ज्ञायते। तादृग्गतेरर्थो नास्ति। जगति सर्वापि गतिः सापेक्षा।" इत्युक्त्वा कान्तिवेगः सर्वस्यापि द्रष्टुः स्थिरस्य वा गच्छतो वा समान एव भवतीत्येकं सिद्धान्तमवलम्ब्य 'मैकेल्सन्'पण्डितेन निदर्शितस्य कालद्वय-भेदशून्यत्वविरोधस्योपपत्तिं गणितेन प्रदर्शयामास। तस्मिन्नेव गणिते देशकालयोरविनाभावत्वं प्रदर्शितम्। अथ 'मिंकौस्की' नाम पण्डितस्तदीयं गणितं विस्तार्य यथा देशे विद्यमानयोर्द्वयोर्बिन्द्वोर्मध्यदूरं विद्यते मीयते च, तथैव कार्यद्वयस्य मध्ये देशकालयोगनामके विलक्षणे देशे कार्यद्वयस्य मध्यदूरं देशकालयोगात्मकं विद्यत इति, तदेव स्थिरमिति, पूर्वोक्तं दैशिकं दूरं न स्थिरं भवतीति च न्यरूपयत्।

अयं देशकालयोगनामको विलक्षणो देशः परिमित इति गणितेनायाति। प्रपञ्चभाने केवलदेशो नास्ति केवलकालोऽपि नास्ति। देशकालौ मिलिताविव ज्ञायेते। यथा दूरस्थपिण्डाण्डानामद्य दूरदर्शनयन्त्रेण दृश्यमानानां देशे स्थितिरद्यतनी न भवति, किन्त्वनेकलक्षकान्तिदूरे विद्यमानत्वादनेकलक्षवर्षेभ्यः प्राक्तनी स्थितिरेखास्माभिर्दृश्यते। एवं स्थानज्ञानं कालान्तरितम्। तथैव पूर्वोक्ते रविभूनिष्ठघटीयन्त्रद्वयसूचितकालभेदो देशान्तरित इति वक्तव्यम्। तत्तथास्तु, तादृशदेशकालयोगनामकस्य विलक्षणदेशस्य यथा घनवस्तुनो गोलादिकस्य वक्रत्वं विद्यते, तथैव वक्रत्वं विद्यते। कान्तिः सरलरेखायां गच्छतीत्यनुभवः सर्वेषामपि भवति। किन्तु सा सरलरेखा न भवतीति 'ऐन्स्टयिन्'-पण्डितो ब्रूते। किञ्चिद्वक्रेति। तत्र वक्रता देशकालयोगवक्रतानिष्पन्नेत्यब्रवीत्।

अथ कश्चिद्विशेषोऽस्ति केवलदेशकालयोग एव प्रपञ्चो न भवति खलु। तत्र द्रव्यमपि विद्यते यथा गोलादिकम्। यत्र यत्र द्रव्यं विद्यते तत्र तत्रायं देशकालयोगोऽतितरां वक्रीभवतीति प्रतिपादितम्। तस्माद् रविमण्डलसमीपे प्रयास्यन्ती कान्तिर्वक्रत्वमापद्यत इत्युक्त्वा 'ऐन्स्टयिन्'-पण्डितस्तद्वक्रत्वं गणयामास। रविग्रहणवेलायां रविबिम्बसमीपे विद्यमानानां नक्षत्राणां छायापटग्रहणेन तेषां नक्षत्राणामन्यकालिकच्छायापटग्रहणेन च स्थानयोरन्तरं प्रमाय रविबिम्बसमीपे विद्यमानानां नक्षत्राणां रविग्रहणवेलायां स्थानविकारो दृश्यत इति प्रत्यक्षानुभवेन रविगोलसमीपे प्रयास्यन्त्याः कान्ते रविगोलसमीपे वक्रमार्गगतिर्निरूपिता बहुभिः पण्डितैः। 'ऐन्स्टयिन्'-पण्डितेन यावद्वक्रताप्रमाणं गणितेन निरूपितम्, तावदेव वक्रताप्रमाणं छायापटेष्वपि समाया-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

तम्। अयं विषयः सापेक्षसिद्धान्तस्य सत्यत्वनिरूपणविषय एकं निदर्शनम्। अथान्यदपि निदर्शनं बुधशीघ्रविन्दोः प्रतिवत्सरं गतौ चत्वारिंशद्विकलाभेदो वर्तत इति। स च भेदो न्यूटनस्याकर्षण-सिद्धान्तेन नोपपद्यत इति शास्त्रज्ञाः कारणं जिज्ञासमाना वर्तन्ते स्म। स भेदः सापेक्षसिद्धान्तेन सूक्ष्मतया परिष्कृतः। अयमपि विषयः सापेक्षसिद्धान्तं दृढीकरोति।

अनेन सिद्धान्तेन रविगोलं परितो भ्रमन्तो ग्रहगोला न्यूटनोक्तपद्धत्या आकर्षणेन न भ्रमन्तीति, किन्तु रविगोलद्रव्यनिष्पन्नदेशकालयोगवक्रतया तथा वक्रमार्गेषु भ्रमन्तीति प्रतिपादितम्।

अन्यच्च सापेक्षसिद्धान्तेन देशकालयोगरूपस्य विलक्षणदेशस्य परिमितत्वं व्याप्तिश्च गणितेन प्रतिपादिते। तदनुसारेण 'पिल्मोर'पर्वते 'हबुल'नामकेन केनचित् शास्त्रज्ञेन यद् दूरस्थपिण्डाण्डानां दूरधावनमवलोकितं तद् विश्वव्याप्तिं निदर्शयतीति संभाव्यते।

जलबुद्बुदं विद्युत्प्रवाहेण संयुक्तं विस्तारं प्राप्नोतीति परिशीलनेनानुभूतो विषयः। तत्र बुद्बुदस्य पृष्ठीयक्षेत्रं यथा व्याप्नोति, तथा तन्निष्ठयोर्द्वयोर्बिन्द्वोर्मध्ये दूरं विस्तारितं भवति। इदं पृष्ठीयक्षेत्रं वैशाल्यात्मकं न तु घनरूपम्, किन्तु देशकालयोगोऽन्यत्र भणितरीत्या चतुष्पक्षो भवतीति तस्य पृष्ठीयक्षेत्रं त्रिपक्षकं भवतीति। तस्मादस्य घनरूपतया विद्यमानस्य चतुष्पक्षात्मक-देशकालयोगपृष्ठीयक्षेत्रस्य व्याप्तिरेव चास्माभिर्दूरस्थपिण्डाण्डानां दूरधावनेन प्रत्यक्षमनुभूयत इत्यनुसन्धीयते। यथा गोलपृष्ठीयक्षेत्रं परिमितं तथैव देशकालयोगपृष्ठीयक्षेत्रस्यापि दृश्यमान-विश्वस्य परिमितत्वमनुमीयते।

अमुं सापेक्षसिद्धान्तं पुरस्कृत्य सम्प्रति संबद्धदेशकालात्मकस्य विश्वस्य स्वरूपं गणितेन यन्त्रैश्च जिज्ञासन्ते शास्त्रज्ञाः। किन्तु ये बहवो विषया गणितप्रत्यक्षविषया भवन्ति ते शब्दरूपया भाषया न प्रपञ्चितुं शक्यन्ते। सम्प्रति गणितशास्त्रे $\sqrt{-१}$ इत्याकारकाभूतपदार्थकल्पनापि भवति। $\sqrt{-१}$ इतीयं काचिदभूतसंख्या। तादृश्या कल्पनया किं वा प्रयोजनं विद्यत इति न शङ्कनीयम्, अभूतसंख्याकल्पनाप्रसारितं गणितं प्रत्यक्षविषयान् सिद्धान्तानप्युपपादयतीति सम्प्रति गणितज्ञानां दैनन्दिनं गणिते सुज्ञात एव विषयः।

भूमेर्वातावरणम्; अन्तरिक्षम्

"अन्तरिक्षं शान्तं तद्वायुना शान्तं तन्मे शान्तं शुचं शमयतु"—वेदः। यथा भूगर्भे अग्निस्तथा भूगोलं परितो वातावरणं विद्यते, किन्तु तदेकरूपं न भवति। भूसमीपे सान्द्रतमं भवति। उन्नत्यनुपातेन क्रमः सान्द्रताल्पत्वं च भवति। अथ वातावरणे बहून्यन्तराणि विद्यन्ते। भूमेः समीपे पञ्चमैलीमारभ्य दशमैलीपर्यन्तं 'ट्रोफास्फियर'-इत्यावरणं विद्यते। इदं प्रभेदगोल इति वक्तुं युज्यते। यतस्तत्र वायुप्रवाहा झञ्झावाता भवन्तः शीतोष्णभेदान् जनयन्ति। अस्मिन् प्रभेदगोल एव भूपृष्ठीयवायोर्यावतः शते नवतिभागा वर्तते। तत्र हेतुः सान्द्रताधिक्यमेव। भू-भ्रमणवशेनायं प्रभेदगोलः प्रतिक्षणं वायुप्रवाहैः क्षुभितो भवति। तत्र विद्यमाने वायौ पञ्चानां मध्ये चत्वारो भागाः (नैट्रोजन) नत्रजनिवायुः, शिष्टो भागः प्राणवायुश्च भवन्ति। इतरे च

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

वायवो बहल्पांशा भवन्ति । अम्बुधूमश्चात्र गोले प्रधानतया विद्यमानवर्षहेतुर्भवति । यावानम्बुधूमः स सर्वोऽपि भाराधिक्येन भूमेरत्यन्तसमीपे विद्यते । संकोचेनोष्णताधिक्यं व्याकोचेन शैत्यं च भवत इति न्यायेन प्रभेदगोले विद्यमानो वायुरुन्नत्यनुपातेन शीतलो भवति । यथा यथोन्नतिरधिका भवति तथा तथा शीतलो भवतीत्यर्थः । अत एवोन्नतेषु पर्वतेषु शीतलाधिक्यं भवतीति व्युत्पद्यते । अत्र शीतलीभावे मैलीमितोन्नत्या १७° भागैः (फारेन् हीट्) उष्णता क्षीयते । सप्तमैलीमितोन्नतौ—६०° भागमितोष्णता भवति । इयं भूपृष्ठीयाल्पतमोष्णतया तुलनामेति ।

अयं शीतलीभावः ७—१० मैलीपर्यन्तमेव भवति । अत उर्ध्वं विद्यमानं वातावरणभागं 'स्ट्राटोस्फियर्' इति भणन्ति । अयं निश्चलगोल इति वक्तुं युज्यते । यतोऽत्र वायुप्रवाहा झञ्झावाता वा न भवन्ति । वायोर्व्याकोचाभावात् तुल्यसान्द्रतायां विद्यमानत्वाच्च तत्रोष्णता तुल्यैव भवति । अस्य निश्चलगोलस्य स्वभावपरिशीलनाय मानवो बहून् प्रयत्नान् अकार्षीत् । विमाने नरः १३.७ मैलीमितामेवोन्नतिमद्यपर्यन्तमधिजगाम । मास्कोनगर्याः १९३४ क्रीष्टाब्दे वायुभूता ये तावद्दूरं जग्मुस्ते निर्जीवा एव पुनरायाताः । नररहिता अपि वायुभूताः २३ मैलीपर्यन्तमेव जग्मुः । अत ऊर्ध्वमुन्नतिं परिशीलयितुमद्य साधनसामग्री तरङ्गा एव । कान्तितरङ्गाः, शब्दतरङ्गाः, शब्दविद्युत्तरङ्गाश्च (रेडियोतरङ्गाः) अत्रोपयुज्यन्ते ।

अथ रविनक्षत्रेभ्यो ये समापतन्ति कान्तिकिरणा भूपृष्ठे ते किमाचक्षत इति पश्यामः । तेषां किरणानां वर्णपटपरिशीलनायामतिलोहितकान्तेर्बहुलो लोपो दृश्यत इति, सा च कान्तिः 'आजोन्'नामकेन वायुनापहृता भवतीति । अयं वायुस्तस्माद् निश्चलगोलेऽतिसूक्ष्मतया वृणोतीति विज्ञायते । अनेनावरणेनातिलोहितकान्तिर्बहुभागं ग्रस्ता सती यावत्येव जीवातवे उपकरोति तावत्येव भूमौ पतति । अतोऽधिककान्तिपाते पुनर्जीवानामपकारायैव भवति । अतो दयामयो हि भगवान् तादृशेनावरणेन प्रजा रक्षतीति ।

अथ शब्दविद्युत्तरङ्गाः (रेडियो-तरङ्गाः) किं ब्रुवन्तीति पश्यामः । अद्यतनकाले दूरदर्शनशाब्दयन्त्रैरिमे तरङ्गा अन्तर्नक्षत्रभागादागामिनोऽपि श्रोत्रप्रत्यक्षं गमिता भवन्ति । इमान् हित्वाऽन्यादृशा अपि शब्दविद्युत्तरङ्गा वातावरणे क्षिप्यन्ते । ते [illegible] (रेडियो) शाब्दयन्त्रैरुत्पादिता एव । यथा कान्तिकिरणाः सरलरेखायामेव गच्छन्ति, तथैवेमेऽपि तरङ्गाः सरलरेखास्वेव गच्छन्ति । कान्तिकिरणतरङ्गदैर्घ्यात् शब्दविद्युत्तरङ्गाणां दैर्घ्यमनेककोटिगुणं भवतीति विशेषत इमे तरङ्गाः सरलरेखास्वेव गच्छन्तीति हेतोर्भूगोले एकत्रोत्पाद्यमाना गोला परभागं न्यायेन न गच्छेयुः, तथापि तांस्तथाविधान् श्रुत्वा शास्त्रज्ञाः कञ्चित्कालमाश्चर्यचकिता अभवन् । तत्र हेतुर्वातावरणे ४५—९० मैलीमितोन्नतिमध्ये वैद्युतीकृतवायुरावरणतया विद्यत इति विज्ञातम् । वायुपरमाणुभ्य एलक्ट्रान्-नामकविद्युत्कणा यद्यपकृष्टा भवन्ति तदा स वायुर्वैद्युतीकृत इति भणामः (अयोनैज्ड्) । इदमावरणं शब्दविद्युत्तरङ्गान् भूपृष्ठीयशाब्दयन्त्रोत्पादितान् पुनर्भूपृष्ठं प्रति प्रतिफलयति । इदमावरणं 'केन्नली'-'हेविसैड्'-नामकाभ्यामाविष्कृतमिति तन्नाम धरति । अथास्मादप्यावरणाद् बहिरन्यदप्यावरणं ९०—२५० मैलीमितदूरमध्ये वर्तत इत्याविष्कृतम् । इदञ्च ये शब्दविद्युत्तरङ्गा उपर्युक्ताद्

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

इसंज्ञितात् केन्नेली हेविसैड् नामकादावरणात् परिधावन्ति, तान् गृहीत्वा प्रतिफलयति। इदमावरणं 'यफ्'संज्ञितं 'एपिल्टन्'शास्त्रज्ञस्य नामाङ्कितम्। अनयोः इ-यफ्संज्ञकाभ्यामावरणाभ्यामन्तः २५ ३० मैलीमितोन्नतावन्यदपि डि-संज्ञितमावरणं विद्यते। इदमावरणमधिकदैर्घ्यवतस्तरङ्गान् प्रभातकालेऽधिकं प्रतिफलयति। इत्थमेभिरावरणैरेव शब्दविद्युत्तरङ्गाणां प्रतिफलितत्वाद् वयमपरभूगोलीयमपि गानादिकं शब्दयन्त्रद्वारा श्रोतुं प्रभवामः। अथ कथं बहून्यावरणानि भवन्तीत्याशङ्कायां हेतुं ब्रूमः। वातारणे बह्वो वायवो विद्यन्ते। ते च भिन्नभिन्नासून्नतिषु वैद्युतीक्रियन्ते। अस्मिन् वैद्युतीकरणेऽतिलोहितकान्तिरेव बलीयसी। इयं कान्तिः ओजोन्-वाय्वावरणाद् बहिरेव विद्यत इति वैद्युतीकरणं तत्रैव भवति, नहि तस्मादधः।

अद्यत्वे तादृशान्यन्यान्यप्यावरणानि वातावरणाद्बहिरपि विद्यन्त इति विज्ञायन्ते। शब्दविद्युत्तरङ्गान् बहिः प्रेष्य ते यावता कालेन प्रतिफलिता भवन्ति, तत्कालमानेन तरङ्गवेगः प्रतिविकलं १८६००० मैलीमितो भवतीति हेतोरावरणदूरं ज्ञायते। प्रतिध्वनयो विकलात्रयमारभ्य त्रिंशद्विकलापर्यन्तमपि श्रूयन्त इति इमान्यावरणानि त्रिंशल्लक्षमैलीपर्यन्तमपि भवन्ति। तत्र दूरे यत्किञ्चिदपि वातावरणं नास्तीति हेतोस्तत्रत्या विद्युत्कणा रवेर्भुवं प्रति विक्षिप्ता इति ज्ञायते। इमे विद्युत्कणा भूमेरयस्कान्तगुणकत्वात् तया कृष्यन्ते। तथाकृष्टास्ते ध्रुवबिन्दू प्रति विक्षिप्यन्ते, तत्रस्थवायून् प्रज्वालयन्ति च। तेन प्रकाशमाना वायव एव 'अरोरा बोरियालिस्' नामकाः प्रसिद्धा मेरुर्हेमाद्रिरिति प्रथायै हेतुभूताः।

अथ शब्दतरङ्गानधिकृत्य किञ्चित् पश्यामः। इमे तरङ्गा वातावरण एव प्रवहन्ति। अतो वातावरणाद्बहिर्ये शब्दास्ते न श्रूयन्तेऽस्माभिः। मध्ये वातावरणं नास्तीति हेतोः। वातावरणे ये भूपृष्ठीयशब्दास्ते निश्चलगोलनामकेनावरणेन शब्दविद्युत्तरङ्गा इव प्रतिफलिता अस्माभिः श्रूयन्ते।

अतो हेतोः सुदूरेऽप्युत्पद्यमानः शब्दः कदाचित् श्रवणगोचरो भवति। शब्दतरङ्गविषये कश्चिद्विशेषोऽस्ति। ते चोष्णवायुना प्रतिफलिताः सर्वदा शीतलवायुप्रदेश एव प्रवहन्ति। अत एव नद्या उपरिभागे शीतलवायौ शब्दतरङ्गा ऊर्ध्वगमनान्निरुद्धाः सुलभं श्रूयन्ते। तस्मादेव नद्यामुपरि सुदूरं शब्दः श्रूयते।

भूमेर्वातावरणे १०—२० मैलीमध्यदूरेऽतिशीतलता भवतीति प्रागुक्तम्। तत ऊर्ध्वे निश्चलगोले पुनरुष्णता वर्धते। शतमैलीदूरे पुनः समशीलोष्णता भवतीति ज्ञायते।

अथाकाशस्य नीलवर्णो वातावरणवशेन भवति। चन्द्रगोलीयाकाशः कृष्णवर्णो भवति। तत्र वातावरणं नास्तीति हेतोः। भूमेर्वातावरणं यद्यतिक्रम्यते, आकाशस्य कृष्णवर्णो द्रष्टुं शक्यते। वायुभूतेषु उत्प्लवमाना गगनवर्णं क्रमेण कृष्णतां प्रतिपद्यमानमपश्यन्। वातावरणे विद्यमानाः सूक्ष्मरेणवो रविकान्तिं मूर्च्छयन्ति। रविकान्तौ सप्त किरणा भवन्ति। तत्र नीलकिरणस्य तरङ्गदैर्घ्यमल्पीयः। इमान् तरङ्गान् वातावरणीयसूक्ष्मरेणवोऽधिकतरं विक्षिपन्ति। अत एव तैर्मूर्च्छिता रविकान्तिर्नीलेव दृश्यमानाकाशो नीलत्वमध्यासयति।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अथ भारतीयपञ्चाङ्गपद्धतिः

अत्र पञ्चाङ्गरचनायां बहवः पद्धतयः संख्यया वरीवृध्यन्ते । तत्र मुख्यतया त्रिविधाः । केवलं सैद्धान्तिकानि पञ्चाङ्गानीत्युक्ते प्राचीनसिद्धान्तग्रन्थपद्धतिमनुसृत्य रचितानि । तानि प्राचीनानीति भणामः । प्राचीनसिद्धान्तग्रन्थोक्तभगणानां ह्यवयवेषु परस्परं भेदो विद्यत इतीमानि सैद्धान्तिकपञ्चाङ्गान्यपि मिथो भेदावहानि भवन्ति । अथ सिद्धान्तसाधिता ग्रहा दृक्सिद्धा न भवन्तीति हेतोस्तदीयमार्गं विहाय केवलपाश्चात्त्यपद्धतिमनुसृत्य केचित् पञ्चाङ्गानि रचयन्ति । इमानि नवीनानीति वक्तुं युज्यते । अथ तृतीयायां पद्धतौ तिथ्यादिकं वैदिककर्मोपयुज्यमानं प्राचीनपद्धत्या विरचयन्तो दृक्सिद्धयै ग्रहणग्रहस्फुटादिकं नवीनमार्गेण रचयन्ति । तत्र ते प्रमाणवाक्यं च ददति—

प्रत्यहं तिथिनक्षत्रयोगस्यानयने विधुः ।
अबीजसंस्कृतो ग्राह्यो ग्रहणादौ सबीजकः ॥ इति ।

दृक्सिद्धयै बीजमुपदिष्टमिति । गणितागतानां दृक्सिद्धानाञ्च खेटानां विसंवादे तेषां मध्ये यावदन्तरं भवति तदन्तरपरिष्करणबीजमुपदिष्टं भवति । इदं बीजं प्रायोऽनुपपत्तिमदेव । उपपत्तिमान् यदि संस्कार इत्येव वक्तुं युज्यते । 'वेरियेषन्' इत्यादयश्चन्द्रे उपपत्तिमत्संस्कारा एवेत्यनुसन्धेयम् । एवंविधानि तृतीयपद्धत्या विरचितानि पञ्चाङ्गानि मध्यमानीति भणामः । इत्थं पञ्चाङ्गानां वैविध्ये कतमस्य प्रामाण्यमिति प्रजा दोलान्दोलितमनस्का भवन्ति । शास्त्रस्याव्यवस्था दोषो भवति । अतः सत्वरं प्रभवः पण्डिताश्च मिलित्वा कञ्चित् शास्त्रीयं मार्गं सूचयन्त्विति प्रार्थयामहे । यावद्भारतदेशस्यापि न काचिदपि वेधशाला विद्यत इति शोचनीयम् । द्वित्रा वेधशालाः सत्वरं निर्माय शास्त्रविस्तारकृते प्रभवो बद्धदीक्षा भवन्त्विति च सम्प्रार्थ्यते ।

पञ्चाङ्गरचनापद्धतिविषये अत्र ग्रन्थे साकल्येन विमर्शितुं न शक्यते । किन्त्वेक एव विषयो मुख्यतया कथ्यते । सर्वेष्वपि सिद्धान्तग्रन्थेषु दृक्सिद्धिरपेक्षितेत्येककण्ठं प्रतिपादितं दृश्यत इति । नो चेद् मान्द्यशैघ्र्यादीनां सर्वेषामपि संस्काराणां वैयर्थ्यापत्तिर्भवेत् । "यथा दृक्तुल्यतां ग्रहाः" इत्यादिवाक्येष्वयमेवार्थो गम्यते । किञ्च, "अमावास्यायां यदहश्चन्द्रमसं न पश्यन्ति तदहः पिण्डपितृयज्ञः क्रियते" इति वाक्यं "सा दृष्टेन्दुः सिनीवाली सा नष्टेन्दुकला कुहूः" इत्युक्तरीत्या कुहूमावास्यायां पिण्डपितृयज्ञः कर्तव्यो भवतीति ब्रूते । यदि तिथावपि दृक्सिद्धिर्नोपदिष्टा कथं तर्हि कुहूसिनीवाल्योर्मध्ये भेदो गम्यत इत्याशङ्का भवति । अत्र साक्षाद्दृक्सिद्धिरिति शास्त्रीयदृक्सिद्धिरिति द्विविधां दृक्सिद्धिं केचित् प्रतिपादयन्ति । तत्र समीचीनमिति बुधैर्विचिन्त्यताम् । "चन्द्रमसं न पश्यन्ति" इत्युपरि कथितवाक्ये "शास्त्रेण न पश्यन्ति" इत्यभविष्यत् । तत्र तथापि बहुषु स्थलेषु च कविहृदयं दृक्सिद्धिरेव विधीयत इति । अथ सर्वेऽपि पञ्चाङ्गकर्तारः स्वीयानि पञ्चाङ्गानि दृक्सिद्धान्येवेति यदि ब्रुवन्ति तर्हि कतमस्य प्रामाण्यम् । अत एव पण्डितसभाः प्रचालयितव्याः, शास्त्रविस्तरः क्रियताम् । वेधशालासु ग्रहा विद्धयन्ताम् । प्राचीनसिद्धान्तग्रन्थपाठेन साकं नवीनाः पद्धतयोऽपि विद्यार्थिभिरधीयन्ताम् । नवीनैरपि विद्यार्थिभिः प्राचीनसिद्धान्तग्रन्थाः पठ्यन्ताम् । अधीतसिद्धान्तविद्यानां वेधशालासु स्वयं वेधा-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

यावकाशा दीयन्ताम् । एवंविधैरेव मार्गैरज्ञानं निरासितं भवति । अत्र प्रभव एव विद्याभिवृद्धौ दीक्षां वहन्त्विति प्रार्थ्यते । नो चेत्

यो देवो भरतावनीमतनुत प्रद्योतमानां पुरा
सोऽयं पश्यत पश्चिमे वितनुते विज्ञानभानुः करान् ।
विज्ञानं नवविस्तृतं चिनुमहे बुद्ध्यामहे पौर्विकाः
नो चेद् भारतमेदिनी बत भवेदज्ञानदोषाहता ॥

(मद्रचितखण्डखाद्यकनामकग्रन्थस्थश्लोकः)

इतिवद् भवति । अचिरादेव जेजीयतां भारतीयभारतीत्याशास्महे ।

Acc: 22693 / 22713

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu